



# Identifiering av fysiska potentialer för ekosystemtjänster

## – En metodstudie i Lidköping

---

Anders Ryttegård

Examensarbete • 30 Hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakultet/Institution: Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning.

Program/Utbildning: independent Project in Landscape Architecture, A2E – Landscape Architecture – Master's Programme.

Utgivningsort Utgivningsår: Alnarp 2021



# Identifiering av fysiska potentialer för ekosystemtjänster - En metodstudie i Lidköping

*Identify the possibilities of ecosystem services - A method study in Lidköping*

Anders Ryttegård

**Handledare:** Ann-Mari Fransson, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

**Examinator:** Mats Gyllin, SLU, Institutionen för människa och samhälle

**Bitr. Examinator:** Christine Haaland, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

**Omfattning:** 30 HP

**Nivå och fördjupning:** Avancerad nivå A2E

**Kurstitel:** Independent Project in Landscape Architecture, A2E – Landscape Architecture – Master's Programme

**Kurskod:** EX0852

**Program/utbildning:** Landscape Architecture- Master's Programme

**Kursansvarig inst.:** Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

**Utgivningsort:** Alnarp

**Utgivningsår:** 2021

**Omslagsbild:** Anders Ryttegård

**Serietitel:**

**Delnummer i serien:**

**ISSN:**

**Nyckelord:** Ekosystemtjänster, metodstudie, Google Earth, ArcGis, Platsbesök, Ecosystem services, Google Earth Pro, ArcGis, Site visit.

**Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakultet för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap  
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

## Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

## Sammanfattning

Detta examensarbete är en metodstudie där digitala kartmaterial och platsanalys används för identifiering av fysiska potentialer för ekosystemtjänster. I examensarbetet tas en modell fram för hur fysiska potentialer för ekosystemtjänster kan identifieras via digitala kartplattformar som Google Earth Pro och ArcGis tillsammans med en okulärbesiktning vid en platsanalys. Modellen är uppdelad i tre inventeringar, där varje inventering består av en identifieringsmodell. Modellen är avsedd för att användas tidigt i exploateringsprocesser för att ge beslutsfattare, stadsplanerare och landskapsarkitekter vägledning. Modellen skapades för att identifiera fysiska potentialer för ekosystemtjänster i urban kontext utefter boverkets definition av begreppet rumsliga förutsättningar, då blå- och grönstruktur är tydliga förutsättningar för att ekosystemet ska kunna bidra till ekosystemtjänster.

Examensarbetet inleds med ett bakgrundskapitel där begreppen hållbarhet och ekosystemtjänster är ledande. Kapitlet beskriver hur arbetet med hållbar stadsplanering ser ut och hur urbana ekosystemtjänster används och värderas i planeringsprocesser. Efter litteraturinhämtning skapas metoden där litteratur och forskning samlas och genererar kriterier som stadierna använder som avgränsningar.

Första inventeringen i modellen avser att via det allmänna kartprogrammet Google Earth Pro undersöka om identifiering av fysiska potentialer för ekosystemtjänster går att genomföra med hjälp av programmets verktyg, funktioner och lager följt av en analys av resultatet från kartmaterialet. Andra inventeringen utgörs av ArcGis som är ett Grafiskt Informationssystem där kart- och inventeringsinformation samlas och kategoriseras samt att programmet utför analyser. Modellen använder ArcGis för att utföra olika analyser av kartmaterialet på utvalda kartor och resultatet av dessa analyseras. Tredje inventeringen avser en okulärbesiktning vid ett platsbesök där konstaterandet av de rumsliga förutsättningarna av blå- och grönstruktur genomförs utefter de kriterier som skapats. Första och andra inventeringen innehar en poängskala från 1 till 3, där 1 representerar en låg fysisk potential för ekosystemtjänsten och 3 en hög fysisk potential. I den tredje inventeringen finns endast poängskalan 0–1 då platsanalysen endast avser ett konstaterande om den fysiska potentialen för tjänsten existerar på platsen. Modellens resultat över de tre inventeringarna summeras i en poängssammanställning, där totalen visar fysiska potentialer för ekosystemtjänster som finns vid platsen.

Examensarbetets slutliga skede är den prövning av modellen via en fallstudie i Lidköpings kommun över två områden, Dalängsskogen och Örtgårdsparken.

Prövningen av modellen resulterade i att områdena innehar fysiska potentialer för ekosystemtjänster. Resultatet visar att digitala kartmaterialen i första och andra inventeringen kan bidra till fysiska potentialer för ekosystemtjänster och tredje inventeringen kompletterar och bekräftar de fysiska potentialerna vid en platsanalys.

Slutligen visar metodstudien att den framtagna modellen är applicerbar i en urban kontext. Modellen fungerar i tidiga skeden vid planeringsprocesser då den bidrar till att identifiera fysiska potentialer för ekosystemtjänster utefter de rumsliga förutsättningarna av blå- och grönstruktur och hur den kan ge vägledning till vidare åtgärder.

## Abstract

This master thesis is a method study where digitized map materials and site analysis are used to identify physical potentials for ecosystem services. In this master thesis is a method developed to examine if the physical potentials for ecosystem services can be identified through digitized map platforms such as Google Earth Pro and ArcGis together with an ocular inspection during a site visit. The model is divided into three inventories, where each inventory represents an identification method. The model is intended to be used early in development processes as guidance for decision makers, city planners and landscape architects. The model was created to identify physical potentials for ecosystem services in an urban environment according to the National Board of Housing, Building and Planning's definition of the concept of spatial conditions, where blue and green structures are clear prerequisites for the ecosystem to be able to contribute to ecosystem services.

The thesis begins with a background chapter where the concepts of sustainability and ecosystem services are explained. The chapter describes what the work with sustainable urban planning looks like and how urban ecosystem services are used and valued in urban planning processes. After the literature compilation, the method is created where literature and research are collected and generate criteria that the stages use as delimitations.

The first inventory of the model intends to investigate if the public map program Google Earth Pro can identify the physical potentials for ecosystem services with the help of the program's tools, functions and layers followed by an analysis of the maps results. The second inventory consists of ArcGis, which is a Graphic information system where maps and inventory information is collected and categorized, and the program performs analyzes. The method uses ArcGis to perform various analyzes on selected maps and the results of these are analyzed. The third inventory refers to an ocular inspection during site analysis where the determination of the spatial conditions of blue and green structure is carried out according to the criteria created. The first and second inventory have a score scale from 1 to 3, where 1 represents a low physical potential to the ecosystem service and 3 a high physical potential. In the third inventory, there is only a score scale of 0–1, as the site analysis only refers to a determination of whether the physical potential for the service is present at the site. The model's results over the three stages are summed up in a points compilation, where the total shows how much physical potential there is for ecosystem services for the site.

The final stage of the thesis is the testing of the model through a case study in Lidköping municipality over two areas, Dalängsskogen and Örtgårdsparken.

The test results show that the two areas have physical potential for ecosystem services. The results show that digital map materials in stages 1–2 can contribute to an identification of the physical potentials of ecosystem services, and stage 3 complements and confirms the physical potentials in a site analysis.

Finally, the method study shows that the developed model is applicable in urban environments. The method works in the early stages of planning processes as it helps to identify physical potentials for ecosystem services according to the spatial conditions of blue and green structure and how it can provide guidance for further measures.

# Förord

Detta examensarbete avslutar min utbildning på Sveriges Lantbruksuniversitet på Alnarp efter 5 år av studier och lärande. Det är många som jag skulle vilja tacka för mina år här på Alnarp och för att tiden här har gett mig så mycket. Jag skulle vilja ge ett stort tack till min handledare Ann-Mari Fransson som har stöttat och väglett mig genom den här långa perioden av skrivande. Jag skulle också vilja tacka Elin Lundgren Alm och Jacob Kindstedt vid Lidköpings kommun som gav mig idén och inspirationen till att skriva om ämnet ekosystemtjänster som examensarbete till stor del handlar om. Det har varit skönt att ni har kunnat besvara mina frågor och gett mig vägledning genom hela processen. Jag skulle vilja tacka mina vänner och min familj för all den stöttning jag har fått under hela den här långa tiden, utan er hade denna uppgift var långt ifrån möjlig. Sist vill jag tacka min flickvän Ida som har stått ut med mig under den här tiden och hur hon har pushat mig genom hela detta arbete.

# Innehållsförteckning

<b>Tabellförteckning .....</b>	<b>9</b>
<b>Figurförteckning.....</b>	<b>10</b>
<b>1. Inledning.....</b>	<b>12</b>
1.1. Bakgrund .....	12
1.1.1. Hållbarhet.....	12
1.1.2. Ekosystemtjänster.....	13
1.1.3. Ekosystemtjänster i urban miljö .....	14
1.1.4. Ekosystemtjänsternas negativa inverkan .....	19
1.1.5. Värdering av ekosystemtjänster .....	20
1.1.6. Hållbar stadsutveckling .....	21
1.1.7. Plan- och detaljplanering .....	23
1.1.8. Summering.....	25
1.2. Syfte & Mål .....	27
1.2.1. Syfte .....	27
1.2.2. Frågeställning .....	27
1.2.3. Målbild.....	27
1.3. Metod och Material .....	28
1.3.1. Metod och material .....	28
1.3.1.1. Modellbeskrivning .....	29
1.3.1.2. Val av Ekosystemtjänster .....	30
1.3.1.3. Google Earth Pro .....	38
1.3.1.4. Arc Gis .....	43
1.3.1.5. Platsanalys.....	45
1.3.2. Poängsättning .....	47
<b>2. Analys av två områden i Lidköping.....</b>	<b>49</b>
2.1. Lidköping .....	49
2.1.1. Lidköpings stadsstruktur .....	50
2.1.2. Lidköpings utvecklingsvilja.....	52
<b>3. Fallstudie.....</b>	<b>54</b>
3.1. Dalängsskogen.....	54
3.1.1. Platsbeskrivning .....	54
3.1.2. Google Earth Pro .....	55
3.1.3. ArcGis .....	60
3.1.4. Platsanalys.....	64
3.2. Örthagssparken .....	68
3.2.1. Platsbeskrivning.....	68
3.2.2. Google Earth Pro .....	69
3.2.3. ArcGis .....	74
3.2.4. Platsanalys.....	78
3.3. Summering .....	81
3.3.1. Dalängsskogen .....	81

3.3.2.	Örthagsparken .....	81
<b>4.</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>82</b>
4.1.	Resultat diskussion.....	82
4.2.	Metoddiskussion .....	84
4.3.	Vidare arbete .....	85
4.4.	Slutsatser .....	86
<b>5.</b>	<b>Referenser.....</b>	<b>87</b>



# Tabellförteckning

Tabell 1 Tabell över ekosystemtjänster .....	36
Tabell 2 Poängsammanställning för Google Earth Pro .....	55
Tabell 3 Poängsammanställning för Arcgis inventeringen .....	60
Tabell 4 Poängsammanställning av platsanalysen.....	64
Tabell 5 Poängsammanställning av Google Earth Pro .....	69
Tabell 6 poängsammanställning av ArcGis. ....	74
Tabell 7 Poängsammanställning av platsanalysen.....	78
Tabell 8. Poängsammanställning av Dalängsskogen som visar fysiska potentialer för att identifiera olika EST i området med Google Earth Pro och ArcGis. Platsanalys kompletterar och bekräftar fysiska potentialer till EST. *Resultat som visar fysiska potentialer för att identifiera olika EST i området, 69 poäng av 105 möjliga. ....	81
<i>Tabell 9. Poängsammanställning i procent (%) över (tabell 8) av Dalängsskogen som visar fysiska potentialer för att identifiera olika EST i området med Google Earth Pro och ArcGis. Platsanalys kompletterar och bekräftar fysiska potentialer till EST. *Resultat som visar fysiska potentialer för att identifiera olika EST i området, vilket är 65,7%. ....</i>	<i>81</i>
Tabell 10. Poängsammanställning av Dalängsskogen som visar fysiska potentialer för att identifiera olika EST i området med Google Earth Pro och ArcGis. Platsanalys kompletterar och bekräftar fysiska potentialer till EST. *Resultat som visar fysiska potentialer för att identifiera olika EST i området, 53 poäng av 105 möjliga. ....	82
Tabell 11. Poängsammanställning i procent (%) över (tabell 10) av Dalängsskogen som visar fysiska potentialer för att identifiera olika EST i området med Google Earth Pro och ArcGis. Platsanalys kompletterar och bekräftar fysiska potentialer till EST. *Resultat som visar fysiska potentialer för att identifiera olika EST i området, vilket är 50,5%. ....	82

# Figurförteckning

Figur 1. Modellbild över hur blå- och grönstruktur tillsammans med samhällsnytta och värde genererar till hållbarhet och välfärd. Att synliggöra värdet och samhällsnyttan är det viktigt vid planering, byggnationen och förvaltningen för strävan mot hållbar utveckling. Baserad på Kaskadmedellen av Potschin och Haines-Yong. Inspirerad av boverkets illustration.: Illustrerad av Författaren. ....	24
Figur 2. Illustration över hur modellen är uppbyggd. Illustrerade av författaren. ....	30
Figur 3. Illustration över modellens buffertanalys. Illustration av författaren. ....	41
Figur 4. Lidköpings placering i Sverige, Google Earth Pro (2015) Lidköping 57°27'35.32"N 14°41'32.03"Ö Visningshöjd 92 653 00 meter, Satellitbild [kartografiskt material] [2021-05-06]. ....	49
Figur 5. Översigtsbild på Lidköpings stads utformning, Bakgrundskarta: Ortofoto 0,25m Skala: 1:30 000, Lantmäteriet (2018), [2021-05-06]. ....	51
Figur 6. Områdesbild över Dalängsskogen, Bakgrundskarta: Ortofoto 0,25m, Skala: 1:20 000, Lantmäteriet (2018), [2021-05-06]. ....	54
Figur 7. Buffertanalys för pollinering, Google Earth Pro (2019) Lidköping 58°30'46.83"N 13°07'49.06"Ö Visningshöjd 9 840 meter, Satellitbild [kartografiskt material] [2021-05-05]. ....	57
Figur 8. Buffertanalys för bostadsnära natur, med en radie på 300m från områdets in- och utgångar Google Earth Pro (2019) Lidköping 58°30'36.52"N 13°07'43.26"Ö Visningshöjd 3560 meter, Satellitbild [kartografiskt material] [2021-05-05]. ....	58
Figur 9. Bufferannalys över biodiversitet för likartade och gynnade strukturer enligt litteraturen. Google Earth Pro (2019) Lidköping 58°30'41.18"N 13°07'36.28"Ö Visningshöjd 32 680 meter, Satellitbild [kartografiskt material] [2021-05-05]. ....	59
Figur 10. Bulleranalys (rosa i bilden) i form av en Buffertanalys gjord i kartmaterialet Fastighetskartan kommunikation _vl lantmäteriet (2020), Bakgrundskarta: Ortofoto 0,25m skala 1:20 000 Lantmäteriet (2018). ....	61
Figur 11. Markhöjdsanvisning, Bakgrundskarta: Ortofoto 0,25m Skala 1:15 000 lantmäteriet (2018) ....	62
Figur 12. Buffertanalys av rekrekationskriterier inom 50m från gång- och cykelväg, grön i (bilden), en buffertanalys av kartmaterialet Fastighetskartan kommunikation _vo, Lantmäteriet (2020) Bakgrundskarta: ortofoto 0,25m, Skala 1:15 000 Lantmäteriet (2018). ....	63
Figur 13. Bilder över växtmaterial och struktur för stora delar av området. Foto av författaren. ....	65
Figur 14. Bilder på hur det öppna dagvattensystemet ser ut i området. Foto av författaren. ....	65

Figur 15. Bilder inifrån motionsspårsområdet. Foto av författaren. ....	66
Figur 16. Bilder på siktlinjer och öppen undervegetation från området. Foto av författaren. ....	67
Figur 17. Bild på bäverbo i området samt en skalbagge klättrandes på en granstam. Foto av fotografen. ....	67
Figur 18. Områdets placering i Lidköping. Bakgrundskarta: ortofoto 0,25 m, Skala 1:20 000 Lantmäteriet (2018). ....	68
Figur 19. Buffertanalys över pollinering och fröspridning. Google Earth Pro (2019) Lidköping 58°30'00.07"N 13°10'11.61"Ö Visningshöjd 8940 meter satellitbild [kartografiskt material] [2021-05-05]. ....	71
Figur 20. Buffertanalys över bostadsnära natur, 300 m från in- och utgångarna till området. Google Earth Pro (2019) Lidköping 58°29'58.21"N 13°09'57.23"Ö Visningshöjd 1230 meter satellitbild [kartografiskt material] [2021-05-05]. ....	72
Figur 21. Bild över buffertanalys för biodiversitet. Google Earth Pro (2020) Lidköping 58°29'38.40"N 13°10'38.40"Ö Visningshöjd 35 330 meter satellitbild [kartografiskt material] [2021-05-05]. ....	73
Figur 22. Bulleranalys på 60 meter rosa i (bilden), en Buffertanalys av kartmaterialet Fastighetskartan kommunikation _vl lantmäteriet (2020), Bakgrundskarta: ortofoto 0,25m Skala 1:4 000 Lantmäteriet (2018). ....	75
Figur 23. Markhöjdanvisningar över örthagsparken, Bakgrundskarta: Ortofoto 0,25m Skala 1:1 300 lantmäteriet (2018). ....	76
Figur 24. Buffertanalys grön i (bilden) över rekreationsvägar 50m, en buffertanalys av kartmaterialet Fastighetskartan kommunikation _vo, Lantmäteriet (2020) Bakgrundskarta: ortofoto 0,25m, Skala 1:4 000 Lantmäteriet (2018). ....	77
Figur 25. Bilder över växtmaterial och dammen i området. Foto av författaren. ..	79
Figur 26. Bilder som visar topografin, öppenheten och trädplanteringarna. Foto av författaren. ....	80
Figur 27. Bilder över rekreations- och parkvärden. Foto av författaren. ....	80

# 1. Inledning

## 1.1. Bakgrund

I detta avsnitt är syftet att sammanställa de historiska arbetsmetoder och processer som används vid exploatering av områden för tänkt byggnation. Avsnittet berör också arbete inom ekologins hållbarhetsutveckling samt hur ekosystemtjänster (EST) allt mer blivit en viktig resurs vid planering och byggnation av stadsområden. Begreppet Ekosystemtjänster redogörs och hur dess funktioner och bidrag har identifierats genom historien och hur arbetsprocesser för att planera för ekosystemtjänster ser ut i dagens samhälle.

### 1.1.1. Hållbarhet

Kungliga tekniska högskolan (2020) beskriver hållbarhet och hållbar utveckling, och hur det delas in i tre stora fundamenta kategorier, ekologiska, sociala och ekonomiska. Kategoriernas dimension kan liknas en tårta i tre nivåer där ekologin liknar den stora breda botten som allt grundas på. Däröver tillkommer den sociala kategorin som väger in vad vi människor behöver och vad vi vill. Högst upp ligger den runda tårtpiten som representerar ekonomin. Dessa tre kategorier för arbetet framåt för att skapa en hållbar framtid. Historien visar att de två övre kategorierna successivt ökat sin tillväxt men till priset av ekologin och bottenplattans resurser (KTH 2020).

Hållbarhet är ett uttryck som både finns inom stadsbyggnadsprocesser och inom ekosystemet. Skillnaden mellan dessa två ses dock vara drastiska. Hållbarhet inom byggnadsprocesser representerar funktionen och livslängden på konstruktionen och vilken miljöbelastning produkten medfört. Inom ekologin är hållbarhet en process som ständigt kan förändras mellan olika stadier (KTH 2020). I boken skriven av J. Wu och T. Wu (2014) beskrivs förhållandet mellan teknisk och ekologisk hållbarhet (Engineering Resilience and Ecological Resilience). Ekologisk hållbarhet kan delas in i två teorier som har betydelser för samma resultat. Det första och det klassiska jämnviktsstadiet, som refererar till ekologisk hållbarhet till den tid det tar för ett område som utsatts för en störning att återgå till områdets utgångsstadie. Den andra teorin beskriver ekologisk hållbarhet som huruvida ett område kan störas och förändras i olika anseenden, men ändå uppnår samma funktion och syfte som innan störningen. Denna teori benämns endast som ekologisk- eller

ekosystemshållbarhet. Jämnviktsstadiet är omnämnt som teknisk hållbarhet då den utgår ifrån effektivisering, beständighet och förutsägbarhet då teorin går att återkoppla till enheter och mått (Wu & Wu 2014).

M. Scheffer, S. Carpenter, J. Foley, C. Folke & B. Walker (2001) skriver i artikeln *Catastrophic shifts in ecosystems* om ekologisk hållbarhet och hur det byggs av ett koncept som består av att det finns ett flertal stabila stadier för ett område. Konceptet kan efterliknas med att varje område representeras med en rund boll som ligger i en grop eller bassäng, när bollen ligger längst ned i gropen är området ekologiskt stabilt. Gropen kan förändras, därav ändras förutsättningarna för bollen och dess stabilitet, förändringarna representerar störningar av olika slag. Den förändring som då sker är att gropen blir grundare men bollen ligger fortfarande kvar på den lägsta punkten, men avståndet till gropens tröskel har minskat. Nästa störning minimerar gropen mer och trycker bollen över gropens tröskel, bollen rullar då vidare till nästa grop och lägger sig på botten i den istället. Transportsträckan mellan groparna är skiftet mellan ett stabilt skede och skedet som ska bli den nya förutsättningen för bollen. Inom sociologiska termer benämns denna transport som regimskifte och inom ekologi kallas det tipping point. Det är först efter regimskiftet som bollen har en ny förutsättning och grop att ligga i. Detta förlopp beskriver hur naturens förändringar sker och hur förutsättningarna kan ändras för ett område men att den ekologiska bollen har möjligheten att rulla vidare (Scheffer et al. 2001). Boverket (2020a) skriver att EST kan bidra till hållbarare samhällen då tjänsterna kan bibehålla eller förbättra förutsättningarna för utsatta områden som är under förändring (Boverket 2020a).

### 1.1.2. Ekosystemtjänster

Naturturvårdsverket (2020) skriver hur EST är tjänster som ekosystemet indirekt eller direkt bidrar till oss människor, vår välfärd och livskvalitet. Tjänsterna synliggör vikten av att vi människor behöver ett fungerande ekosystemet för att överleva (Naturvårdsverket 2020). I Millennium ecosystem assessment (MEA) (2005a) beskrivs EST i direkta eller indirekta bidrag till människans välmående. Ekosystemet bidrar med en rad av olika EST och de delas in i fyra stora kategorier efter deras huvudsyfte. Kategorierna är försörjande, reglerande, kulturella och stödjande (MEA 2005a).

Naturvårdsverket (2020) beskriver att den försörjande kategorin tillhandahåller oss människor tjänster som exempelvis produktion av matråvaror, färskvatten, fiberråvaror, trä och bioenergi och medicin. Den reglerande kategorin innefattar tjänster som exempelvis vattenrening, vattenreglering, luftkvalité, klimatanpassningen, pollinering och kolbindning. Kulturella tjänster innefattar vad ekosystemet kan bidra med i form av pedagogik, friluftsliv, rekreation och estetisk för människans välmående. Den stödjande kategorin är väsentlig för att de andra tre kategorierna ska fungera. Kategorin innefattar exempelvis jordmånsbildning, biogeologiska kretsloppet, fotosyntesen och vattnets kretslopp (Naturvårdsverket 2020).

MEA (2005a) registrerade 24 stycken EST inom de fyra kategorierna. Deras undersökningar visar hur människan de senaste 50 åren haft en stor negativ påverkan på ekosystemet. 15 av 24 tjänster har under de senaste 50 åren används på ett icke hållbart sätt, då människans nyttjande av resurserna har försatt ekosystemet i en obalans som bidrar till stora förändringar som kommer ta lång tid att återhämta sig ifrån. De senaste 50 åren är det framförallt matproduktionen, vattenanvändning, fiber och timmerproduktion samt bränsleanvändningen som har ökat drastiskt. Det har framförallt resulterat i en minskad diversitet på arter i växt- och djurlivet. MEA (2005a) menar att rubbingen i ekosystemet har gjorts för ekonomiskvinning samt att öka livskvaliteten hos en större grupp människor på bekostnad av andra minoriteters levebröd och naturtillgångar. MEA (2005a) förutspår en fortsatt negativ påverkan på ekosystemet de nästkommande 50 åren, om inte åtgärder införs för att minimera den utvecklingen. I United Nations (2019) rapport *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision* benämns det att 68 procent av världens befolkning år 2050 förmodligen kommer att bo i urbana miljöer, i dagsläget är det endast 55 procent (United Nations 2019). Det medför att de ekosystem som idag finns i urbana miljöer kommer bli än mer utsatta, både indirekt och direkt.

Lunds universitet (2020) benämner indirekta och direkta tjänster som en ytterligare indelning av de fyra kategorierna utefter dess bidragande funktion. Direkta tjänster innebär att ett ekosystem är en direkt funktion av en naturlig process, till exempel att ett äppleträd ger människan mat i form av ett äpple. Indirekta tjänster är den underliggande processen som finns för att skapa den direkta EST till exempel behöver äppleträdet näringsämnen från jorden, pollinering, fotosyntesprocessen med flera (Lunds universitet 2020).

### 1.1.3. Ekosystemtjänster i urban miljö

Det ekosystem som människan vanligtvis förknippas med är en bild av skogar, ängar, bäckar, åar, betande djur, fåglar och fiskar. Bilden av ekosystemet målas ofta upp enligt den premissen. Efter människans exploatering och urbanisering är det inte ofta människor upplever denna typ av ekosystem i sin vardag, men den natur som tillåts existera i urbana miljöer hjälper till att bidra till ekosystemet.

I boken *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities: A Global Assessment* av Gómez-Baggethun et al. (2013) benämns urban gränsdragning som en avancerad komplicerad process som tagit olika uttryck runt om i världen. Gómez-Baggethun et al. (2013) redogör för den gränsdragning som Europa och Nordamerika använder. Premissen är att ett urbant område ska vara bebyggt till över 50% av markanvändningen och finnas i en omgivning bestående av 30–50% bebyggelse. För att dessa områden ska räknas som urbana behöver invånarantalet även vara minst 10 personer per hektar. Med detta sätt att räkna medför att stora delar av Sverige inte räknas som urbana områden.

Enligt statistiska centralbyrån (SCB) (2019) finns det en skillnad på urban och bebyggd miljö, befolkningsmängden avgör om det ska räknas som urbant eller ej. Inom Sverige används en bedömning där befolkningstätheten klassificeras och

delar in områden i form av landsbygd, småort, tätort och stad. Från 1960 användes en invånarmängd över 200 personer med mindre än 200 meter till närmsta grannhus som gräns för en tätort. År 1990 införs en ny kategori, småort, där minskades antalet från 200 till mellan 50–199 invånare. Från 1990 fram till idag har räkningen modifierats i omgångar men grundkravet på tätort ligger fortfarande kvar vid 200 personer. Med detta beräkningsätt ses Sverige som väl urbaniserat. SCB redogör att endast 3 % av Sveriges landyta är bebyggd i form av infrastruktur, bostäder, tillverkningsindustrier, handel och affärsverksamhet, tekniska anläggningar och övrig bebyggd mark (SCB 2019).

För att kunna bedöma ekosystemet i urban miljö och vilka enskilda EST som finns på en plats, krävs det tydliga gränsdragningar vilket område som berörs, vilken tjänst som undersöks samt hur långt ned funktionen går i ekosystemkedjan. Gómez-Baggethun et al. (2013) använder sig av en gränsdragning som bygger på ekologisk infrastruktur som innebär att vatten eller växtlighet i närhet av byggnationer och anläggningar bidrar till EST i varierande skala, från enskild byggnad till kvarter- och områdesgränser. Ekologisk infrastruktur syftar till alla gröna och blå ytor som går att hitta i urban och semi-urban miljö, det innefattar parker, trädgårdar, grönytor, kyrkogårdar, allmänningar, gröna tak, skogsdungar, ensamstående träd, bäckar, åar, floder, dammar, sjöar och våtmarker (Gómez-Baggethun et al. 2013). I boken *Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends* av MEA (2005b) beskriver hur urban infrastruktur integrerar med den urbana ekologin. Urbana system eller urban infrastruktur bidrar inte till någon produktion av EST på grund av de hårdgjorda ytorna. Det går dock att utöva aktiviteter inom urbana miljöer som ändå förbättra människors levnadskvalitet både i stads- och tätortsliknande miljö (MEA 2005b). Gómez-Baggethun et al. (2013) berör detta som ett problem och talar för att urbana miljöer behöver bidra ytterligare med direkta EST som förbättrar människans välmående. Nedan redogörs tjänster från de fyra kategorierna utifrån definitionen urban miljö.

#### *Försörjande tjänster*

Matproduktion kan ske i semiurbana miljöer där marktillgången inte är lika hårt belastad av infrastruktur enligt Gómez-Baggethun et al. (2013). På dessa platser kan odling ske på små åkerfält, odlingslotter, tak- och trädgårdsodling. Matproduktionen inne i städer är oftast liten i jämförelse med den totala konsumtionen. Det finns undantag där det framkommit att stadsodling har varit till stor hjälp för att försörja befolkningen exempelvis om samhället varit drabbat av en socioekonomisk kris, vilket föranlett till mer privat odling (Gómez-Baggethun et al. 2013).

Vattenförsörjning är en viktig och komplicerad fråga som påverkar urban expansion mycket vilket redogörs av Gómez-Baggethun et al. (2013). För att städer ska kunna växa och människor få goda levnadsvillkor behövs färskvatten. Naturliga sjöar och våtmarker kan bidra till vattenförsörjning. Det finns fall runtom i världen där städers vattenförsörjning bygger på renat vatten från naturliga reningsprocesser i semi-urbana områden. Dessa sjöar och våtmarker hotas att dräneras ut eller uttorkning på grund av exploatering. För att undvika vattenbrist är det fördelaktigt

att bevara och restaurera öppna diken, bäckar och sjöar i urban miljö (Gómez-Baggethun et al. 2013).

#### *Reglerande tjänster*

Lokal klimatreglering är enligt Gómez-Baggethun et al. (2013) en tjänst som träd, grönytor och vattenytor kan bidra med i urban miljö. Uttrycket *urbant heat island* kommer från forskning som visar att temperaturen i urbana miljöer kan skilja sig flera grader jämfört med områden utanför den urbana miljön. Den naturliga klimatregleringen sker via trädets förmåga att skugga ut värmeabsorberande ytor samt att träd kan absorbera den värmereflektion som kommer från bebyggelsen. Träden och vegetation har en kylande effekt då de kan absorbera värmen och via evapotranspiration som avger gasen (syre) med en lägre temperatur, vilket resulterar till en kylande effekt. Öppet vatten har en kylande effekt då de tar längre tid att värma upp än övriga urbana ytor. Vattenväxter bidrar till evapotranspirationen som ger en kylande effekt (Gómez-Baggethun et al. 2013).

Luftrening inne i städer är viktigt för en god levnadsmiljö, då renare luft minimerar chansen för att utsättas för lung- och hjärtkärlsjukdomar vilket tydliggörs av Gómez-Baggethun et al. (2013). Vegetation kan bidra till en renare luft med hjälp av gasutbytet som sker naturligt i blad hos träd och buskar. Luftföroreningarna fastnar på växternas blad och där dem binds. Vid nästa regn sköljs partiklarna av från bladet och leds ned till rötterna som tar upp föroreningarna och använder dem som näringsämnen för att växa och utföra fotosyntesen som ger människan rent syre. Resterande föroreningar ligger bundna till löven och kan därmed också tas omhand vid skötsel. Stadsträd i urban miljö har visats sig vara en mycket bra luft- och föroreningsbindare (Gómez-Baggethun et al. 2013).

Bullerreglering är något som vegetation kan bidra med enligt Gómez-Baggethun et al. (2013). Höga bullernivåer leder till stress och det påverkar oss människor psykiskt, vilket kan leda till psykisk ohälsa och utmattning. Växter och vegetation kan bidra till en minskning av buller i form av deras förmåga att absorbera, reflektera och avvika ljud och ljudvågor. Vegetationsplanteringar nära höga ljudkällor kan reducera ljudnivån, hög och tätgrenad vegetation har en god förmåga att både absorbera och avvika ljud. Stadsträd planterade på rad inne i ett gaturum ger effekt på bullerminskning, då trädstammarna och dess kronor reflekterar bort ljudvågorna som slås mot andra ytor och därav minskar sin ljudvolym (Gómez-Baggethun et al. 2013). Boverket (2019b) skriver att bullerreglering kan påverkas av topografien. Sluttande växtb eklädda ytor ses som effektiva metoder för bullerdämpning. Genom att avvika ljudet och reflektera undan det med vegetationen minskar ljudets styrka och bullernivån sänks, välutnyttjade metoder för detta är växtb eklädda bullervallar (Boverket 2019b).

Extremväder blir allt vanligare med rådande klimatförändringar skriver Gómez-Baggethun et al (2013) och det påverkar framförallt urbana miljöer och dess motståndskraft till väderförhållandena. Att motverka extremväder och att skapa ett robust försvar för urbana miljöer är något som behöver beaktas vid urban exploatering. De senaste 100 åren har Europa drabbats av värmeböljor vilket försatt sjukhusssystem i krislägen och dödsfall till följd av det. Extremväder drabbar ofta



städer vid kuster hårdare då deras lägen är mer utsatta för naturkatastrofer såsom stormar, översvämningar, värmeböljor, orkaner och tsunamis. Naturliga sätt att minimera skador på infrastruktur i städer nära kusten är att skapa rev, deltaland eller mangroves som agerar naturlig barriär. Vegetation minskar även vindstyrkan under stormar. För urbana miljöer längre in i landet är jordskred en effekt av extremväder som kan förhindras med hjälp av vegetation vars rötter binder jorden (Gómez-Baggethun et al. 2013).

Koldioxidinbindning i urbana miljöer är enligt Gómez-Baggethun et al (2013) en stor bidragande faktor till ökade utsläpp av växthusgaser. Urbana miljöer har ofta en högre energiåtgång och en högre förbränning av fossila bränslen eftersom koncentrationen av gaserna är högre i dessa områden. Vegetation och träd fungerar som en sil för att minska utsläppen i urbana miljöer, då växterna binder till sig föroreningarna och omvandlar dem till energi som växten kan plocka upp. Det ekologiska sättet att minimera dessa växthusgaser är att plantera mer vegetation i urbana rum så att funktionen effektiviseras. Vegetationen bidrar till minskning av det farliga utsläppsgaserna (Gómez-Baggethun et al. 2013).

Hantering av föroreningar är en del som ekosystemet kan bidra med för en reglerad avrinning enligt Gómez-Baggethun et al (2013). Hanteringen av avfall och förbrukade produkter har stor negativ miljöpåverkan, vanligtvis bränns avfall och skapar stora utsläpp av växthusgaser. Ett annat välanvänt sätt är att deponera avfall på en specifik plats som tillåts förorenas. Hantering av föroreningar kan ske på ett ekologiskt och naturligt sätt, till stor del görs det redan idag, det kan dock bli effektivare. Kompostering och rening av naturliga material är en naturlig process som kan användas till en högre grad i urbana miljöer. Gråvatten och förorenat vatten kan renas i den naturliga vattenreningsprocessen som genomförs i våtmarker, sjöar och bäckar. Sedimentering av partiklar och föroreningar fastnar i vegetationens blad, rot- och grenverk i vattnet som sedan bryts ned och plockas upp av vegetationens rötter (Gómez-Baggethun et al. 2013).

Trögare avrinning är en EST som det urbana ekosystemet kan användas mer i semi-urbana och urbana miljöer skriver Gómez-Baggethun et al (2013). Det traditionella sättet att föra bort vatten från ogenomträngliga ytor är via brunnar och rörsystem som leds ut till en å eller flod. Vid regn kan jord, vegetation och grönytor bidra till en infiltration av vatten som ger en minskning av avrinningen. Träd och växter kan via interception hindra vatten från att träffa ogenomsläppliga ytor, genom att deras bladverk träffas av vattendroppar och binder till sig dem, för att senare avdunsta via evapotranspiration. Infiltrerande jord har en lagringskapacitet av vatten vilket kan nyttjas under torra perioder då växternas rötter får tillgång till vatten under längre tid. Regnbäddar, blågröngråa dagvattensystem samt gröna tak kan även det minimera avrinningen. Vattenplanteringar eller *Rain gardens* är torrplanteringar avsedda för växter som ska kunna översvämmas och stå i vatten under korta perioder. Gröna tak avlastar brunnar och rörsystem då det fördröjer dagvattnet (Gómez-Baggethun et al. 2013).

Pollinering och fröspridning är enligt Gómez-Baggethun et al (2013) två kategorier som ekosystemet kan förse oss människor med i den urbana miljön på ett naturligt sätt. Fröspridning och pollinering är en naturlig och viktig del till att ett urbant ekosystem ska fungera. Tjänsten är starkt förknippad med biodiversitet som bidrar till en långsiktig överlevnad för växter i urbana miljöer. Urban exploatering hotar befintliga habitat för pollinatörer och fröspriddare, vilket minimerar chansen till att områden upprätthåller årlig blomning och en normal succession. Olika områden inom den urbana miljön har visats viktiga för fröspridare och pollinatörer som allmänningar, kolonilotter, privata trädgårdar, grönområden, kyrkogårdar och parker. Skötseln av befintliga strukturer är nyckelfaktorer för att pollinatörer och fröspriddare bibehålls inom området. En stor anledning till tidigare nämnda områden är lyckosamma är att de till större utsträckning består av en längre period av blommande växter, vilket ger större tillgång av nektar. Det finns en skillnad i innehav av pollinatörer och fröspridare mellan allmänningar, kolonilotter, privata trädgårdar gentemot allmänna grönområden, parker och kyrkogårdar. Skillnaden är att privata odlare har bättre lokalkännedom och förståelse över vilka växtmaterial som genererar blomning, frukt och grönsaker som är gynnsamma för pollinatörer och fröspridare (Gómez-Baggethun et al. 2013).

#### *Kulturella tjänster*

Rekreation är vanligt förknippat med den gröna naturen vilket redogörs av Gómez-Baggethun et al (2013). Den fysiska urbana miljön som höga ljudnivåer eller stora folkmassor i rörelse, trafik och ljusskyltar resulterar i ökade stressnivåer som påverkar människan psykiskt. Forskning visar att naturen har en stressreducerande effekt som sjöar, parker, grönytor och skogar. En väl utformad park eller grönområde kan bidra med en mängd olika rekreationsalternativ med relativt små medel som bänkar, grillplatser eller öppna ytor för lek. Den ekologiska struktur och diversitet påverkar hur människan upplever rekreationsvärdet av platsen. Vid en god struktur infinns trygghet, integritet, komfort, tillgänglighet och en god social genomtränglighet mellan samhällsklasserna. Ekosystemet kan därmed bidra till en neutral plats där alla besökare kan finna rekreation. Forskning visar att skötsel och renlighet i naturen spelar en stor roll för hur människor uppfattar sin vistelse, är platsen välvårdad och naturlig utan nedsmutsande skräp, så höjs rekreationsvärdet för platsen (Gómez-Baggethun et al. 2013).

Estetiska värden kan naturen och ekosystemet bidra till skriver Gómez-Baggethun et al (2013). Skönhet och känslor är något som människan ofta förknippar med naturen. Studier har visat att grönområden bidrar till stressreducering för boende i närområdet samt att stressrelaterade sjukdomar är lägre i områden med god närhet till grönområden. Priset på bostäder har visat sig vara högre om det finns grönområden i närområdet (Gómez-Baggethun et al. 2013).

Kognitiv utveckling och inlärning är något som naturen kan bidra med enligt Gómez-Baggethun et al (2013). Parker, odlingslotter och allmänningar används ofta i utbildningssyfte för att lära om ekosystemet och hur växtligheten fungerar. Att synliggöra ekosystemet i ett utbildningssyfte är viktigt för att väcka kunskap hos yngre. Kunskapen om naturen i närområdet ger en stor inblick i hur en plats har

utvecklats över tid, men även hur området bäst skulle kunna användas för att uppnå god livskvalité och välmående. Utvecklingen och läran om ekosystem förstärker möjligheterna till en hållbar utveckling med hjälp av EST (Gómez-Baggethun et al. 2013).

Platsvärde och social samhörighet är en tjänst som blå- och grönstruktur kan bidra med skriver Gómez-Baggethun et al (2013). Platstillhörighet är när en plats bidrar med ett personligt värde och känslor. Platser som i urbana sammanhang ofta binder till sig en tillhörighetskänsla är odlings- och kolonilotter. Platstillhörighet kan finnas i lokala parker och allmänningar. Den sociala samhörigheten är något som parker, skogar, sjöar, ängar, grönytor träd kan skapa då dessa platser ofta ses som fria från ägande. Blå- och grönstruktur kan ses som ett sätt att binda ihop människor mellan samhällsklasserna. Dessa ytor kan representera en neutral mark som är tillåten för alla, där människor kan träffas och skapa nya band och arrangera möten eller tillställningar (Gómez-Baggethun et al. 2013).

#### *Habitattjänster*

Habitat för biodiversitet är en tjänst som ligger till grund för att de andra EST skall fungera i ett ekosystem. Urbana miljöer är en plats där en hög diversitet kan finnas eftersom levnadsmönstren och mikroklimaten är så varierande. Urbana områden med grönstruktur ger möjligheten för en mängd insekter att leva i städer med tillgång till mat och habitat. Samma är det för golfbanor, parker och kyrkogårdar som agerar habitat för en stor mängd djur, alla med olika krav på närhet till vatten, skydd och föda (Gómez-Baggethun et al. 2013).

#### **1.1.4. Ekosystemtjänsternas negativa inverkan**

Gómez-baggethun et al. (2013) skriver att ekosystemet i urbana miljöer är konstgjort vad gäller material och förutsättningar. På grund av det angriper även det naturliga ekosystemet den bebyggda miljön i olika former, vilket kan resultera i negativa konsekvenser på människors välmående. Vissa träd- och buskarter i urbana miljöer bidrar till instabila organiska föreningar (volatile organic compounds, VOC) som kan resultera i en ökning av smog och en förtunning av ozonlagret. En för hög biodiversitet i urbana miljöer kan påverka bebyggelse negativt då mikroorganismer kan ta sig in i byggnader och orsaka mögel och röta. Större djur kan orsaka skada på byggnader som exempelvis fågelspillning som fräter på fasader och statyer. Gröna tak kan även bidra till en övergödning av fosfor och kväve då dessa näringsämnen urlakas från växtsubstratet vid regn. Även växtlighet kan förkorta och förstöra hållbarheten på byggnationer och infrastruktur. Trädrötter kan förstöra beläggningar och leta sig in i dagvattensystem och orsaka stopp vilket kan leda till översvämningar. Vissa trädarter bidrar även till en ökad hälsoproblematik då deras pollinering kan orsaka astma eller allergi. Träd- och buskbestånd kan orsaka en otrygghetskänsla hos många då de kan upplevas som mörka och osäkra (Gómez-Baggethun et al. 2013).

### 1.1.5. Värdering av ekosystemtjänster

Statens offentliga utredning (SOU) (2013) fastställde att samhällets alla ledande organisationer ska arbeta för att synliggöra EST. Organisationerna ska leda allt arbete mot en hållbar utveckling. Utredning förändrade synen på EST och organisationerna har ökat fokuset för arbetet mot en hållbar utveckling. För att arbetet med hållbar utveckling ska fortskrida behöver ekosystemet undersökas och värderas inom urbana miljöer (SOU 2013).

För att utföra värdering av EST utgår kategoriseringen från MEA (2005a) men för att utvärdera varje kategori krävs förhållningsregler till vilka aspekter som ska värderas. I *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB) (2012) beskrivs det hur klassificeringen och värderingen av EST påverkas av ekologiska, ekonomiska eller sociala och kulturella intressen. Klassificeringen representeras med ett värde eller en fördel till mänskligt välmående. Den ekonomiska aspekten är välfärd, den social och kulturella är välmående och den ekologiska representerar hållbarhet. Ytterligare ett kriterie används i TEEB och det är om tjänsten bidrar direkt eller indirekt till någon av klasserna (TEEB 2012).

#### *Ekonomisk värdering.*

TEEB (2012) beskriver synen på ekosystemet ur ett ekonomiskt värde och hur det har föranlett en problematik vid värderingar av EST. Värde inom ekonomi representerar till stor del en vara eller tjänst som kan generera ekonomisk ersättning eller lycka till innehavaren. Lyckan kan sättas som motpol till ekonomisk ersättning och därav skapas ett värde. I ekonomiska termer är detta trade-off principen. TEEB anser att vid socialekologiska bedömningar kan en värdering bli komplicerad och svårbedömd, då flera olika värderingsspråk används för att höja olika individuella punkter, vilket kan leda till en konflikt då annan ekonomisk värdering sker metriskt (TEEB 2012). Gomez-Baggethun och Barton (2013) hävdar i sin artikel att en stor anledning till att EST inom urbana miljöer väljs bort är på grund utav kostnader för hantering och etablering av växter där slutresultatet av produkten eller tjänsten inte kunnat mätas metriskt, till skillnad från konstgjorda och industrialiserade produkter. I artikeln föreskriver Gomez-Baggethun och Barton de vanligt förekommande värderingsprinciperna vid värderingar av EST i urban miljö. Vanligt förekommande är *Hedonisk* prissättning och *stated preference method* prissättning. En kombination av dessa två har visats fungera vid värdering av EST i urban miljö. Beroende på viken EST som utreds så kan prissättningen optimeras.

Stated Preference method eller Scenariometoden som är den svenska benämningen enligt rapporten *Ekonomisk värdering med scenariometoder: En vägledning som stöd för genomförande och upphandling* av Naturvårdsverket (2011). Scenariometoder används vid ekonomiska värderingar där marknadsbeteende inte spelar någon roll. Scenariometoden är en grupp av olika metoder som ställer frågor riktade direkt till en individ eller grupp för att utgöra en värdering, därav kan platsens fysiska emotionella, kulturella värden värderas utefter brukare i närområdet. Därför kan inte marknadsintressen höja eller sänka värderingen om inte individen eller gruppen har samma inställning som marknadsintresset. Metoden

kan användas vid värdering av betalningsvilja eller ett kompensationskrav för varan eller tjänsten. Inom stads- och samhällsplanering används metoden i situationer som berör marktillgång, bevaring eller rivning. Metoden är *direkt* och kan sätta ett värde på en specifik tjänst, vara eller plats. Andra metoder som grundar sig på marknadsbeteende burkar därav benämnas som *indirekta* metoder (Naturvårdsverket 2011).

Hedonisk värdering utgår ifrån principen vad tjänsten eller varan är värd baserat på områdets status. Montero & Fernández-Avilés (2014) beskriver hur den hedoniska prissättningsmodellen utgår ifrån att en egendom, vara eller tjänst blir prissatt individuellt och utefter övervägande attribut som inte går att säljas separat. Attributen påverkar prisbilden för den enskilda egendomen, varan eller tjänsten. Vanligt förekommande attribut som påverkar prissättningen är utsikt, vyer och tillgänglighet (Montero & Fernández-Avilés 2014). TEEB (2012) skriver att värdet på fastigheter ökar om den ligger i nära anslutning till ett grönområde där kulturella och estetiska värden finns. Gómez-Baggethun & Barton (2013) anser att värden för rekreation, estetik, luftrening, bullerreglering och vattenrening är mätbara med hedonisk värdesättning.

Gómez-Baggethun och Barton skriver också att nyttjandet av hedoniska och scenariometoder kan användas i olika storleksskalor och resultaten kan variera, scenariometodens skala ses dock vara mer flexibel (Gómez-Baggethun & Barton 2013).

#### *Social och kulturell värdering.*

Gómez-Baggethun & Barton (2013) beskriver att social och kulturell värdering av en plats är ett känsligt ämne då det kan påverka enskild individ eller större grupp. Därför kan sociala och kulturella platser vara betydelsefulla i positiv och negativ aspekt. Blå- och grönstrukturer är till stor del platser som ses som neutrala och utom ägande. Det medför ofta att dessa platser blir en samlingspunkt där de kulturella EST kan ta plats. Tjänster som platsvärde, psykisk och fysisk hälsa, utbildning, social sammanhållning och känslomässiga och spirituella band är något som blå- och grönstruktur kan förknippas med. Spirituella värden är ofta djupt förankrade i ekosystemet, många religioner skildrar naturen och dess värde i betydelsefulla texter. Dessa värden i en urban kontext framförs istället genom monument eller religiösa byggnader som har ett hårt band till den utövande folkgruppen. För att utöva bedömningar och värderingar som påverkar sociala och spirituella platser är skalan och kontexten viktig, ett användbart sätt kan vara ett metriskt system som grundar sig på lokala premisser och guidande principer (Gómez-Baggethun & Barton 2013).

### 1.1.6. Hållbar stadsutveckling

Hållbara stadsutveckling är ett begrepp som förekommer ofta inom stad och landsbygds processer. Hållbar stadsutveckling är enligt Sveriges miljömål (2021a) ett begrepp som är starkt förknippat med växande urbanisering och det sträcker sig genom många branscher och områden. Fysisk planering, tillgänglighet till grönområden och effektiva transportsätt är bara några av de områden som berörs

av ett hållbart stadsutvecklande, med intresse av att främja social, ekonomisk och miljömässig hållbarhet. Arbeta med hållbarhet är en föränderlig process som ständigt uppdateras (Sverigesmiljömål 2021a). Arbetet med att förbättra svenska miljöer följer de svenska miljömålen som riksdagen fastslog år 1999. På Sveriges miljömålshemsida (2021b) beskrivs arbetet utom och inom Sverige för att förbättra vår miljö. Miljömålssystemet är den arbetsprocess och det system som Sverige arbetar utefter. Det första beslutet fastslog 1999 och har under åren utökats. 2014 beslutade regeringen om fem etappmål om biologisk mångfald och ekosystemtjänster, även år 2018 överlämnades en skrivelse *Levande städer* som även föranledde tre etappmål angående hållbar stadsutveckling (Sverigesmiljömål 2021b).

Enligt Sveriges miljömål (2020a) så beslutade FN år 2015 om Agenda 2030 som innebär att länder förbundit sig till att arbeta för en miljömässig, social och ekonomisk hållbar värld 2030. Agenda 2030 består av 17 globala mål och 169 delmål för en hållbar utveckling (Sverigesmiljömål 2020a). Det svenska miljösystemet har satt ett generationsmål vars syfte är att vid nästa generationsskifte ska de stora miljöproblemen vara lösta. Det har föranlett till 16 stycken miljö kvalitets mål som i sin tur innehåller 20 stycken etappmål för att underlätta att nå miljömålen (Sverigesmiljömål 2020b). Miljömålen ligger till grund för att förändra och utveckla de lagar, regler och förordningar som styr utveckling inom samhällsbyggnad.

Miljöbalken är en lag som lägger grunden för att andra samhällsdrivande myndigheter uppdaterar och lägger fram nya förslag till lagstiftningar. Det laga stöd som finns för en hållbar utveckling till främjande för miljön är Sveriges miljöbalk (SFS 1998:808), där första kapitlet *Miljöbalkens mål och tillämpningsområde* paragraf §1 lyder. (SFS(1998:808) 1999)

” Bestämmelserna i denna balk syftar till att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö. En sådan utveckling bygger på insikten att naturen har ett skyddsvärde och att människans rätt att förändra och bruka naturen är förenad med ett ansvar för att förvalta naturen väl ”

En annan lag som har stor inverkan vid stadsplanering är Plan och bygglagen (PBL). Den har till huvudsyfte att reglera planläggning av mark, vatten och byggande enligt (Boverket 2020c). PBL:s första kapitel i (SFS 2010:900) 1§ lyder enligt (SFS(2010:900) 2011). Detta är två lagar som lägger en värdefull grund för hållbart arbete med stadsplanering.

” I denna lag finns bestämmelser om planläggning av mark och vatten och om byggande. Bestämmelserna syftar till att, med hänsyn till den enskilda människans frihet, främja en samhällsutveckling med jämlika och goda sociala levnadsförhållanden och en god och långsiktigt hållbar livsmiljö för människorna i dagens samhälle och för kommande generationer”.

Som tidigare förklarats i avsnitt (1.1.1.) är hållbarhet en balans mellan sociala, ekonomiska och miljömässiga intressen, med en skala som kan variera från kvarter,

stad, region, land och världsdel (KTH 2020). C/o City är ett projekt som startade 2011 till 2018. Projektet finansierades av Vinnova och deltagare i projektet var samhällsbyggnadssektorn och Malmö -och Stockholm stad och Stockholm stad ledde projektet. År 2014 publicerades *Urbana ekosystemtjänster: låt naturen göra jobbet* av C/o City där syftet var att med olika metoder identifiera och främja arbetet med EST. C/o Citys benämner vikten av hållbar stadsutveckling och det arbetet är nyckeln till minimerandet av klimatpåverkan. C/o City hävdar att arbetet måste bestå av ett resilienstänkande och långsiktig problemlösning till skillnad från den kortsiktiga resursbundna utveckling som har styrt sedan mitten på förra decenniet. För att bryta trenden och minimera klimatförändringen krävs då stor kunskap och forskning inom hållbarhet och hållbara lösningar. Förnybar energi, nya transportsätt, energieffektivare hus, ekosystembaserat fiske och agrioekologiskt jordbruk är några av utvecklingsområdena som utvecklats de senaste åren. C/o City belyser problematiken med den teknologiska och ekonomiska utvecklingen, att varje enskilt problem löses med en separat teknologisk lösning istället för att arbeta gränsöverskridande och lösa fler problem. För att minska problemen skriver C/o City att människor måste förändra sina levnadsvanor och bli anpassningsbara för att leva inom planetens gränser (C/o City 2014).

### 1.1.7. Plan- och detaljplanering

Riksdagens beslutar om lagar och bestämmelser som finns i Plan- och bygglagen som berör arbete med plan- och detaljplanering (SFS 2010:900). Lagar, Bestämmelser och regler i PBL ger kommuner, myndigheter och organisationer stöd i hur arbete vid mark, vatten och byggnad ska ske för att utföra säkert och på ett hållbart sätt. Arbetet med att synliggöra EST görs möjligt i PBL:s andra kapitel § 2 och 3 där förutsättningarna för ett planarbete ska utföras (SFS(2010:900) 2011).

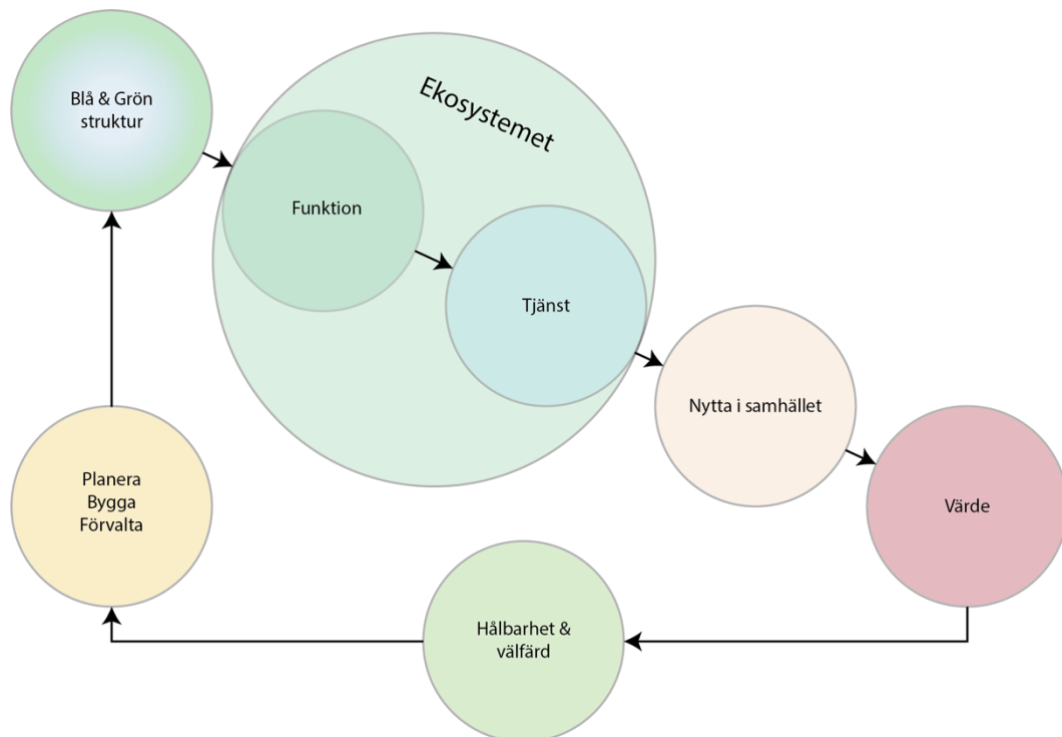
2§. Planläggning och prövningen i ärenden om lov eller förhandsbesked enligt denna lag ska syfta till att mark- och vattenområden används för det eller de ändamål som områdena är mest lämpade för med hänsyn till beskaffenhet, läge och behov. Företräde ska ges åt sådan användning som från allmän synpunkt medför en god hushållning. Bestämmelserna om hushållning med mark- och vattenområden i 3 kap. och 4 kap.1–8 §§ miljöbalken ska tillämpas. Lag (2014:862)

3§. Planläggning enligt denna lag ska med hänsyn till natur- och kulturvärden, miljö- och klimataspekter samt mellankommunala och regionala förhållanden främja

1. en ändamålsenlig struktur och en estetiskt tilltalande utformning av bebyggelse, grönområden och kommunikationsleder,
2. en från social synpunkt god livsmiljö som är tillgänglig och användbar för alla samhällsgrupper,
3. en långsiktigt god hushållning med mark, vatten, energi och råvaror samt goda miljöförhållanden i övrigt,
4. en god ekonomisk tillväxt och en effektiv konkurrens, och
5. bostadsbyggande och utveckling av bostadsbeståndet.

Även i andra ärenden enligt denna lag ska hänsyn tas till de intressen som anges i första stycket 1–5. Lag (2013:867).

Boverket (2020b) skriver på sin hemsida *Ekosystemtjänster och allmänna intressen* att enligt lagtexterna benämns aldrig EST som fenomen, men flera områdesförutsättningar är av allmänna intressen, som därmed kan förknippas med EST. Parker, grönområden, ekologiskt känsliga områden och mark för jord och skogsbruk innefattas under allmänna intressen. PBL benämner i § 3 en långsiktig hushållning med råvaror, energi, mark och vatten och övrigt ha goda miljöförhållanden, denna benämning överensstämmer med miljöbalkens kapitel 3 och 4 som även den värnar om allmänna intressen men även på en regional och nationell nivå. Det finns ytterligare en punkt som förstärker PBL:s möjliggörande för EST, det är i kapitel 8 som redogör kravet på hänsyn vid etablering av tomt, där berörs friyta för utevistelse, naturförutsättningar för tomten samt natur och kulturvärden (Boverket 2020b).



*Figur 1. Modellbild över hur blå- och grönstruktur tillsammans med samhällsnytta och värde genererar till hållbarhet och välfärd. Att synliggöra värdet och samhällsnyttan är det viktigt vid planering, byggnationen och förvaltningen för strävan mot hållbar utveckling. Baserad på Kaskadmodellen av Potschin och Haines-Yong. Inspirerad av boverkets illustration.: Illustrerad av Författaren.*

Boverket (2020b) skriver att vid arbete med planering, bebyggande och förvaltning är utgångspunkten att bevara eller skapa miljöer som värnar om ekosystemet inom urbana miljö samt inom landskapet i sin helhet. Boverket benämner vikten av att analysera och ta vara på platsens funktioner genom ändamålsenlig struktur. Ändamålsenlig struktur handlar om att mark- och vattenområden bör användas



utifrån de förutsättningar de är lämpade för. Genom ändamålsenlig struktur kan EST ökas i urbana miljö (Boverket 2020b). På Boverkets (2019a) hemsida *Ekosystemtjänster i plan- och bygglagen* förtydligas ändamålsenlig struktur som en nytta för ekosystemet. Blå- och grönstruktur är en grundförutsättning för att EST ska kunna verka i urban miljö. Dessa utgör de rumsliga förutsättningen för ekosystemets funktion. Vid en kombination av rumsligheten och den ekologiska funktionen kan en samhällsnytta finnas som kan värderas. Boverket (2019a) förklarar kedjan från blå- och grönstruktur till ett värde som genererar välfärd och hållbar utveckling. Blå- och grönstruktur innehåller funktioner som kan användas till EST som i sin tur kan bidra till samhällsnytta. Samhällsnyttan skapar ett värde som bidrar till välfärd och hållbarhet. Av välfärd och hållbarhet kan sedan nya områden ta del av processen genom planering, byggnationer och förvaltning (Boverket 2019a).

Boverket (2018) beskriver hur arbetsprocesser med EST kan förankras i 6 olika steg vid metodplanering, där stegen är (1) mål och visioner, (2) kartläggning, (3) utred och analysera, (4) avväg, (5) säkerställ, (6) genomför och följ upp. Boverket (2019c) omnämner på sin hemsida att verktyg och planarbete finns och används för identifiering av EST och de föranleder att tillhöra steg (3) utred och analysera.

Planeringsarbetet för att integrera och belysa EST berörs i skriften *Levande Städer* som publicerades av regeringen (2018). I skriften förtydligas arbetet med att synliggöra EST och arbetet på kommunal nivå och därav infördes tre etappmål som påskyndar arbetet. Etappmålen är att öka gång, cykel och kollektivtrafik, vid år 2025 ska 25% av persontransporten ske med gång, cykel samt kollektivtrafik. År 2020 ska kommuner ha tillgång till utvecklade metoder för tillvaratagande och integrering av EST. Blå- och grönstruktur inom urbana områden skall tillvaratas och integreras i planering, byggnation och förvaltning. Det tredje etappmålet ska vara utfört till år 2025 vilket innefattar att majoriteten av alla kommuner ska tillvarata och integrera EST och Blå- och grönstruktur vid förvaltning, byggande och planering av tätort och stad (Skr. 2017/18:230 2018).

### 1.1.8. Summering

För att kunna planera och bygga hållbara städer krävs det en harmoni mellan funktion, skönhet, tillgänglighet, trivsel och ekologi. En väl avväg mängd av dessa skapar miljöer som människor attraheras av. Byggnadsteknologin har under århundraden utvecklats och lyckats skapa städer som har blivit hem för miljoner av människor, dock har detta oftast skett till priset av ekologin och naturens tillgångar. För att jämna ut balansen mellan de två, behöver de ekologiska värdena lyftas upp och inkluderas mer i samspel med byggnadsteknologin. Detta kan göras genom att identifiera platser där de ekologiska värdena kan bidra till en ökning av funktion, tillgänglighet, trivsel och skönhet. Ekologins namn på detta är ekosystemtjänster och det är de tjänster som naturen ger oss människor. För att bygga hållbart är det då positivt att inkludera dessa tjänster i bygg- och planeringsprocessen för att minimera klimatförstörelsen. I dagsläget pågår det ett stort arbete med att höja

ekologin och EST värde vid byggnation och exploatering. Det är därför viktigt att hitta metoder för hur områden ska värderas utifrån ekosystemets funktion och vilken inverkan en exploatering skulle innebära.

## 1.2. Syfte & Mål

### 1.2.1. Syfte

Syftet med arbetet är att skapa en metod som identifierar fysiska potentialer för EST i en urban kontext. Metoden ska fungera i ett tidigt skede i en planeringsprocess vid kartläggning av områden för eventuell exploatering. Metodens resultat ska bidra till en utvärdering av fysiska potentialer för EST som kan vara av intresse för kommuner i frågor om bevarande eller exploaterande.

### 1.2.2. Frågeställning

- Hur kan en metod utformas för att identifiera fysiska potentialer till olika EST i ett tidigt planeringsstadium inför exploatering?
- Hur kan en metod identifiera fysiska potentialer till EST via digitala kartmaterial och platsanalys?
- Hur kan metoden appliceras i Lidköpings kommun?

### 1.2.3. Målbild

Målbilden är att skapa en metod som identifierar fysiska potentialer för EST i en urban kontext. Metoden ska utvärdera fysiska potentialer till EST som kan bistå kommuner i frågor och beslut som rör markanvändning i form av bevaring eller exploatering.

## 1.3. Metod och Material

### 1.3.1. Metod och material

Meningen är att skapa en metod eller en metodmodell för att kunna identifiera fysiska potentialer för EST i ett tidigt skede i plan- och planeringsprocessen och utgår ifrån att med små medel kartlägga fysiska potentialer för EST i ett urbant område. Modellen byggs upp i tre olika inventerings metoder där första inventeringen är via Google Earth Pros där inhämtning av information endast sker med material som finns tillgängliga online. Den andra inventeringen är via Arc Gis, ett program där digital data som innehåller inventerat material som bland annat höjdskillnader, vegetationstyp, vattentillgång, tillgänglighet och jordtyp. Den sista inventeringen är platsanalys där fysiska potentialer för EST kompletteras och bekräftas.

Metoden och modellbyggandet grundar sig på den punkt som Boverket (2019a) använder sig av för att beskriva blå- och grönstruktur. Boverket benämner blå- och grönstruktur som rumsliga förutsättningar för att ekosystemet ska bidra till EST. Struktur av växter och vatten är därför en grund för att identifiera och konstatera eventuella EST. Metodens tre olika inventeringar bygger på dessa förutsättningar. Modellen utgår ifrån enkla observationer från digitala kartmaterial samt korta platsanalyser.

Modellbyggandet har inspirerats av en tidskriftsartikel från Science of The Total Environment med titeln *Reimagining the potential of Earth observations for ecosystem service assessments* av Ramirez-Reyes et al. från 2019. Artikeln berör arbete med att identifiera EST via digitala kartmaterial som tillsammans med (AI) Artificiell intelligens kan urskilja landskapstyper, väderförhållanden, rörelsemönster, koldioxidutsläpp och kolbindningsmöjligheter med flera. Artikeln ser (EO) Earth Observations som ett nytt sätt att identifiera EST med hjälp av kartdata sammanfogat med forskningsmaterial och sociala levnadsmönster kan man identifiera områden som har ekologiska tillgångar som kan nyttjas bättre för en hållbar framtid. Artikeln framhäver att dagens sätt att inventera och kategorisera landutnyttjande och landmassa kan behöva förändras för att ge ekosystemet en rättvisare bedömning av dess komplexitet, något som idag begränsas av tidigare forsknings klassificeringar och kategoriseringar. Fortsatt forskning på lokal nivå måste fortsättas för att bidra till mer data som (AI) senare kan analysera och värdera i en större kontext för att hitta likheter och olikhet över hela jorden (Ramirez-Reyes et al. 2019).

Med artikeln som inspiration kommer därför metoden för modellen grunda sig på dessa två inspirationskällorna Earth observations (EO Ramirez-Reyes et al. 2019) och boverkets rumsliga förutsättningar (Boverket 2019a).

### 1.3.1.1. Modellbeskrivning

Modellen bygger på ett poängsystem där de olika EST blir bedömda. Poäng delas ut i de tre olika inventeringsmetoderna som beskrivs nedan. Modellen är till som ett verktyg för att identifiera fysiska potentialer till EST över ett specifikt område.

Vid den första inventeringen i modellen kommer kartdatabasen Google Earth pro användas som informationskälla. Enligt Starting point (2020) finns Google Earth som en online version, sedan finns Google Earth pro som en gratis applikation för datorer samt smarttelefoner. Google Earth pro har tilläggsfunktioner som mätning av avstånd och area som används för att kartlägga områdesgränser för fallstudier. I Google Earth pro finns även en topografisk höjdmättningsfunktion vid street-view som kan utskilja hur topografin ser ut över ett område. En annan funktion som finns i Google Earth pro är tidsresande, med hjälp av satellitbilder från olika år kan en ålder på tex en plantering fastställas från området som fotograferats (Starting Point 2020).

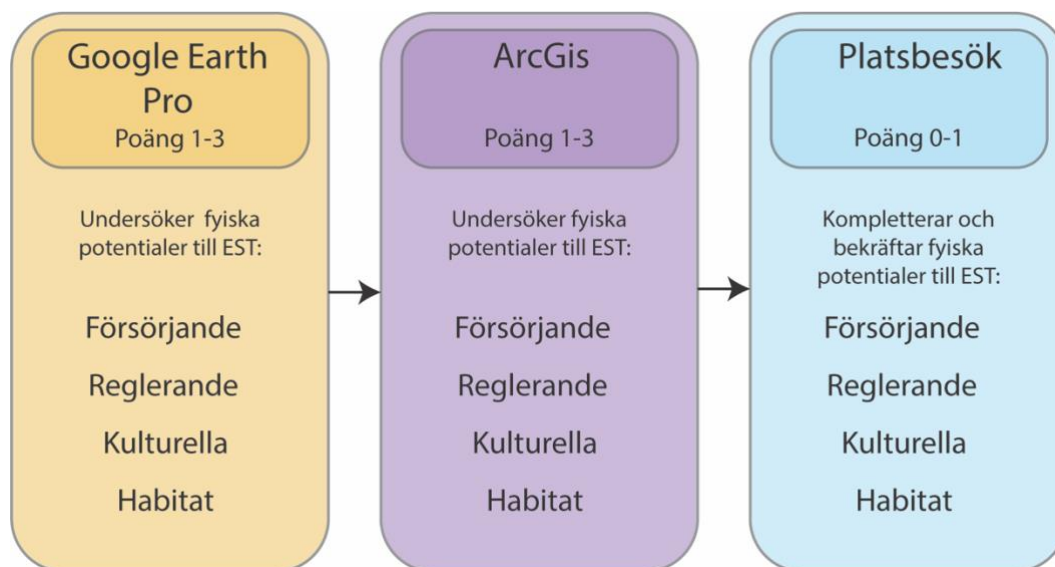
Andra inventeringen bygger på material som är dokumenterat i dataprogrammet ArcGis. Esri (2021a) skriver att GIS står för Grafisk informationssystem. Programmet används för att kartlägga och digitalisera inventerat material inom samhällsplanering. Via programmet går det att utföra studier och analyser utifrån inventerat och grafiskt material (Esri 2021a). Vanliga brukare av programmet är Lantmäteriet, Trafikverket, Kommuner, Länsstyrelsen och stadsplaneringsföretag. I modellen kommer programmet användas för att finna information kring topografier, landtyper, trafikrörelser, vegetationstyper, åldersbestämmelser, spridningsmöjligheter samt att göra buffertanalyser utifrån områdena.

Tredje inventeringen är en platsanalys för att undersöka de fysiska potentialerna för EST. Platsanalysen är den sista delen i modellen och den ska representera de mjuka värdena som inte uppfattas via det grafiska kartunderlaget, till exempel vyer och burkningsintensitet samt art- och strukturkonstateranden.

Modellens två första inventeringar byggs upp med ett poängsystem för att kunna urskilja om informationen från varje inventering har en *hög* eller *låg* fysisk potential för EST av det undersökta materialet. Poängen består av en skala från 1–3 där (1) representerar en *låg* fysisk potential att identifiera EST via materialet. (3) poäng representerar en *hög* fysisk potential att identifiera EST utefter materialets innehåll. (2) poäng representerar en *god* fysisk potential att identifiera EST utefter materialet.

I platsanalysen beräknas poängen i form av 1 eller 0, där (1) representerar fysisk potential för EST vid en okulär inventering. Värde (0) representerar att platsen inte innehåller fysisk potential för EST vid inventeringstillfället.

De tre inventeringarnas poäng kommer att sammanställas i en sluträkning där varje EST redovisas. Om modellens resultat ger ett högt respektive lågt poängvärde ges då en indikation att området har fysiska potentialer för EST eller inte.



Figur 2. Illustration över hur modellen är uppbyggd. Illustrerade av författaren.

### 1.3.1.2. Val av Ekosystemtjänster

Urvalet av EST är samma som beskrivs i bakgrundsmaterialet om urbana EST. Vid skapandet av modellen krävs en förankring i litteratur som stärker dess analysmetod. Litteraturen hänvisar till förutsättningar, avstånd och mängd för de olika EST med förutsättning att det berör boverkets rumsliga förutsättningar. Förutsättningarna redovisas i detta avsnitt och summeras i en tabell i avsnittets slut.

#### **Försörjande**

*Matproduktion* är en EST som ges möjlighet inom urbana områden på allmänna ytor som allmänningar, kolonilotter och bostadstomter kan bidra till odlingar av frukt och grönt i stor utsträckning. TEEB (2012) beskriver att områden i form av allmänningar, kolonilotter, urbana och semi-urbana planterings ytor kan bidra med odlingsmöjligheter för matproduktion, odlingsytor som dessa har vistats vara välutnyttjade i länder som är under uppbyggnad. Gómez-baggethun och Barton (2013) redogör att stadsinvånares hemmaodling bidrar till en egen matproduktion och i andra fall till en extern inkomstkälla. I forskningsartikeln av Andersson et al. (2007) visas det att den störta delen av matproduktionen i urbana miljöer sker vid allmänna frukt -och grönsaksodlingar, takodlingar och i enskilda trädgårdar (Andersson et al. 2007). I en forsknings artikel av Altieri et al. (1999) beskrivs det hur urban odling spelade en avgörande roll för Cubas överlevnad åren efter sovjetunionens fall, då sovjet varit en stor matproducent för Cubas befolkning. Den urbana odlingen utgjordes av grönsaker, frukt och kryddor och djurproduktion. Formen av urban odling föranledde till en expansion av stadsodlingar och ett ökat intresse för odling av många aktörer vilket lett till att stadsodling getts ett större utrymme vid stadsplanering på Cuba (Altieri et al. 1999).

Ekosystemtjänsten *Vattenförsörjning* är av stor vikt för hela ekosystemet. I boken *urban forest and trees* av Konijnendijk et al. (2005) beskrivs trädbestånd och öppen markyta som viktiga tillgångar för att infiltration- och perkolationsförmågan bibehålls för att fylla på grundvattenmagasinen. Ett problem som ofta finns i urbana miljöer är att infrastruktur och byggnationer säkerställs genom att leda bort vatten via dränerings- och VA-system vilket leder till en sänkt grundvattennivå. Det föranleder att vatten som resurs förflyttas från den urbana miljön (Konijnendijk et al. 2005). Enligt TEEB (2012) består vattenförsörjningsområden av myrar, dammar, sjöar och skogsområden då dessa har en förmåga att lagra stora volymer vatten. Skog och vegetation har en påverkan av skapandet av nytt regn, då det evaporeras mer vatten från dessa områden, vilket leder till högre luftfuktighet som resulterar till mer regn (TEEB 2012).

### ***Reglerande***

*Lokal klimatreglering* via vegetation är något urbana miljöer kan dra nytta av. Hardin och Jensen (2007) redogör i sin forskningsartikel att träds bladtytor bidrar till sänkning av temperatur. Hardin och Jensen beskriver att träd i bestånd eller ensamstående kan bidra till en sänkning av temperaturen genom evaporation, interception och skuggning. I artikeln framgår att urban heat islands kan minskas med hjälp av vegetation. Vegetation alstrar inte värme som andra konstruktionsytor, värmen absorberas och sänker temperaturen (Hardin & Jensen 2007). TEEB (2012) redogör för att vegetationsområden och öppet vatten inom urbana områden håller nere den lokala temperaturen, speciellt under sommarhalvåret då lokala värmeböljor kan inträffa. Hardin och Jensens (2007) artikel visar att med hjälp av metoden *Canopy leaf area index* (LAI) och temperaturmätningar från Terre Haute i Indiana i USA påvisas det att områden med vegetation hade lägre genomsnittstemperatur med 1.3 °C än vad de övriga urbana områdena hade.

*Luftrening* är en EST som innebär att vegetation och vattenytor hjälper till att binda in och bryta ner föroreningar på ett naturligt sätt. Bolund och Hunhammar (1999) redogör att vegetation och speciellt träd och buskar bidrar till stor del av luftreningen i urbana miljöer, markvegetation som gräs utför en mindre del av reningen. Anledningen till att träd och buskar är bra på att rena luften är för deras stora blad yta. Bolund och Hunhammar beskriver hur barrväxter har en större möjlighet att rena luften då barren sitter tätt och processen kan fortgå året om, lövfällande växtmaterial endast kan göra det under bladsäsongen. Bolund och Hunhammer skriver att effektiviteten för luftrening är högre hos lövväxter än hos barrväxter, därför föreskriver de ett blandat växtmaterial för bra resultat. Forskning av Nowak et al. (2006) stärker Bolund och Hunhammars forskning om träds inverkan i urbana miljöer. Nowak et al. (2014) redogör hur människans hälsa förbättras av luftrening via vegetation och vilka ekonomiska fördelar det kan innebära för att avlasta sjukvårdskostnader i USA. I en forskningsartikel av Tallis et al. (2011) redogörs det hur gatuträd i urbana miljöer hjälper till att minska föroreningar till en hög utsträckning i London. Studien visar ytterligare att genom nyplantering av 10% mer träd i London området så kan föroreningar minskas med 1,1 till 2,6 % innan år 2050 (Tallis et al. 2011).

*Bullerreglering* är ett utbrett problem i urbana miljöer. I boken *Urban forest acoustics* av Bucur (2006) redovisas det hur ljud transporteras genom landskapet beroende på ljudkälla samt hur det går att förebygga bullerspridningen med hjälp av vegetation. Bucur hävdar att vegetation tillsammans med en mjuk kuperad markyta kan reducera oönskade ljud i urbana miljöer. Mjuka markytor som gräsbeklädda bullervallar absorberar ljudet och dirigerar om ljudet tillsammans med vegetation sprids ljudvågorna och ljudvolymen avtar (Bucur 2006). I forskning av Samara och Tsitsoni (2011) redovisar att vegetation i form av *Pinus Brutia* minskade ljudnivån från 79 db till 55 db vid ett avstånd på 60 meter från vägens mitt. I studien var träden cirka 8,5 meter höga och planterade med ett cc mått på 3 meter (Samara & Tsitsoni 2011). Boverket (2016) har tagit fram en beräkningsgraf och tabell för buller från vägar. Grafen och tabellen visar att en minskning av bullernivåer upp till 10 db är möjligt inom ett avstånd på 60 meter om det finns en mjuk markyta med vegetation (Boverket 2016).

De naturliga ekosystemen kan bida till en minskning av *Extremväder* och dess efterföljder. TEEB (2012) definierar extremväder som ett oregelbundet väderfenomen som gör avtryck på den fysiska miljön och utsätter byggnader, infrastruktur och människors liv och hälsa i fara. Vid extremväder kan vegetation och levande organismer fungera som en sköld mot vädret. Vid kraftiga vindar och orkaner minskar skogar och träd vindhastigheten och kan dirigera om och minska vindstyrkan. Kraftiga regn och snö kan orsaka erosionsskador på öppna markytor vilket kan leda till jordskred och laviner. Träd och vegetationens rötter hjälper till att bibehålla jordstrukturen och minskar riskerna för jorderosion. Vegetation och landskapets utformning kan minimera riskerna för översvämning vid kraftiga regn då dessa ytor är permeabla, vilket medför att de kan lagra och bevara vatten längre än hårdgjorda ytor avlastar Va-systemen. Vid hård vind kan vattenmassor slå in mot land och orsaka stor skada på infrastruktur och byggnationer vid kustnära samhällen. Vegetation i vatten kan bidra till en minskning av översvämningar tack vare vegetationens rötter som är förankrade i botten. Välkända vågbrytande barriärer är mangroveskogar (TEEB 2012).

*Koldioxidinbindning* är viktigt då det binder till sig farliga förorenade partiklar i urban miljö. Kolinbindning är effektivt i träd och buskar som nyttjar fotosyntesen för sin överlevnad. De största gasutsläppen i urbana miljöer är koldioxid CO<sub>2</sub>, metan CH<sub>4</sub>, Klorfluorkarboner, kvävedioxid NO<sub>2</sub> och Ozongas O<sub>3</sub> (Bolund & Hunhammar 1999; TEEB 2012). TEEB (2012) skriver att träd och buskar binder till sig CO<sub>2</sub> i fotosyntesprocessen, där bladmassan binder in CO<sub>2</sub> direkt från luften och regnet för ner CO<sub>2</sub> till rötterna som omvandlar till socker som trädet kan ta upp. TEEB hävdar att växter är en stor tillgång för att binda till sig CO<sub>2</sub> från luft och på sätt motverkas koldioxidutsläppen som bidrar till en global uppvärmning. Bolund och Hunhammer (1999) samt TEEB (2012) beskriver vegetation i urban miljö som en lösning för att minimera utsläppen från städer och på så sätt avlasta andra områden.

*Hantering av föroreningar* inom den urbana miljön är viktig för att människan ska ha en trivsamt livsmiljö. I en forskningsartikel av Pataki et al. (2011) beskrivs blå -



och grönstruktur och hur de kan hjälpa stadsplanerare att minimera utsläpp av föroreningar via vattenavrinning. Blå -och grönstrukturer kan sedimentera och rena vatten med hjälp av de fysiska förutsättningarna för landskapet (Pataki et al. 2011). Bolund och Hunhammer (1999) skriver att vegetation filtrerar bort föroreningar mekaniskt och biologiskt om vatten för över dessa ytor. Den mekaniskas reningen är sedimentering och den biologiska är när växterna binder till sig föroreningar genom dess rötter. TEEB (2012) skriver att våtmarker, myrar skogar, sjöar och dammar är områden som bidrar till hög grad av rening och föroreningar i vatten.

*Trög avrinning* är en EST som anses vara av stor vikt inne i hårdgjorda urbana miljöer. I forskningsartikeln av Brauman et al.(2007) beskrivs nyttan med en trögare avrinning. Trög avrinning bidrar till en lägre risk för översvämningar vid kraftiga regn och vegetation kan bidra till lugnare flöden och en mer jämn förflyttning av vatten i jorden (Brauman et al. 2007). Pataki et al. (2011) skriver att urbana miljöer med 50–90 % hårdgjorda ytor förlorar 40–83 % dagvatten som resurs, som istället går ner i VA systemet. Samma scenario över skogmark skulle ge en förlust med 13 % och ett långsammare flöde. Pataki et al. redogör hur flödestoppar kan minskas med vegetation, genom jordens egen porvolym och rötternas förmåga att reducera vattenflödet, därigenom delas flödesmängden upp över en längre tid. Anläggningar som regnbäddar och gröna tak fungerar som trög avrinning då dessa kan fungerar som depåer på vattnets väg mot recipienten (Pataki et al. 2011). Konijnendijk et al. (2005) förklara hur nyttjandet av olika avrinningskoefficienter fungerar för trög avrinning av olika markytor. Skog och vegeterad mark resulterar i ett lågt koefficienttal vilket medför trög avrinning (Konijnendijk et al. 2005).

*Pollinering och fröspredning* är en EST som vegetationen och blå och grönstruktur bidrar med, då det är förutsättningar för att habitat och föda. En forskningsartikel av Melles et al. (2003) visar forskning att fåglar i ett urbant område har en ett förflyttningsmönster som innefattar skydd, föda, vatten och boplat. Resultatet av forskningen visar att fåglarna förflyttade sig med en radie av 500 meter från sin boplat för att hitta skydd, mat eller vatten (Melles et al. 2003). För insekter visar forskning att rörelsemönstren ser olika ut beroende på vilken del av året det är och i vilken del i livscykel individen är i. Lepais et al. (2010) skriver att humledrottningar av arten *Bombus pascuorum* and *B. Lapidarius* kan färdas minst 3–5 km för att starta upp ett nytt samhälle. Forskning av Dreier et al. (2014) visar vidare att arterna *B. terrestris*, *B. lapidarius*, *B. pascuorum* and *B. hortorum* kan röra sig upp till 10 km för att fortplantning mellan genpolerna.

Mer forskning på humlors har gjorts av Carvell et al (2012), Persson et al. (2015) och Redhead et al (2016) Forsknings artiklarna berör de vanligaste humlearterna och dess rörelsemönster. En sammanställning rörelsemönstren gav avståndsspannet 200–750 meter över blandade och korsande naturtyper. Benton (2006) skriver i sin bok *Bumblebees* samma överensstämmande rörelsemönster som ovanstående forskning.

## ***Kulturella***

*Rekreation* är något som alla människor behöver och vid flera tillfällen kan naturen bidra till det. Forskning av Gerstenberg et al (2020), visar att människor upplever ett högre rekreativsvärde i områden som innehåller naturmiljöer av lövskog, vattenytor och orörda skyddad natur. Forskningen urskiljde cyklister, motionärer och utomhusvistande som tre olika bruknings grupper. I forskningen mättes tre olika sträckor med samma längd och samma slutdestination men olika naturtyper. Resultatet visade att mest folk vistades vid området där vatten, lövskog och skyddade habitat fanns. Forskningen visade att människorna valde att vistas på stigarna som hade de olika naturtyperna inom en radie på minst 50 meter (Gerstenberg et al. 2020). Konijnendijk et al. (2005) beskriver rekreation som något alla människor tar del av i olika former. Rekreation kan utföras i grupp eller på egen hand och i olika miljöer, forskning visar att naturen är en ständig återkommande plats för rekreation. Konijnendijk et al. skriver att en viktig aspekt för att människor ska ta del av naturer för rekreation är avståndet från bostaden. Människor tenderar av inte vilja förflytta sig i stor utsträckning för att uppnå vardagsmotion och rekreation, men vid utflyktsturer kan de färdas längre sträckor och vara borta längre tid (Konijnendijk et al. 2005). Boverket (2007) redogör i sin bok *Bostadsnära natur - inspiration & vägledning* att människor är villiga att förflytta sig 300 meter från bostaden för att vistas i naturmiljöer. Dessa 300 meter har blivit ett råd som stadsplanerare och landskapsarkitekter bör flöja vid planering av nya bostadsområden (Boverket 2007). Konijnendijk et al. (2005) redogör att urbana naturområden behöver innehålla faciliteter som bänkar och sittplatser för att människor ska kunna nyttja platsen vardagligt, äldre människor ska ha möjlighet att stanna och vila men även unga ska ha möjligheten att stanna på platser i större grupper.

*Estetik* är något individuellt mellan olika betraktare det finns dock olika element som förekommer ofta i beskrivningar av skönhet och vegetation och natur är några av dem. Konijnendijk et al. (2005) beskriver att naturens estetik är subjektiv och kan därför påverka känslor och uttryck olika, det kan ske i färger, former, täthet och struktur. I Forskningsartikeln av Ode och Fry (2002) framställs skala, diversitet, förvaltning, naturlig kontinuitet, sammanhang och synlig tillgänglighet som grunder för att upprätthålla en urban naturmiljö på ett planerande stadie. I Forskning av Gundersen och Frivold (2008) redogörs det att den nordiska befolkningen uppskattar skogsområden för rekreation och estetiska värden. Skogar av hög ålder och varierade arter med en tydlig siktlinje i undervegetationen är viktig för att människor skulle kännas sig trygga och uppskatta skogens arkitektur. Forskningen visar att naturliga öppningar i skogsområdet för dammar och ängsmarker sågs mer positivt för öppenhet kontra urgallring och skövlade områden (Gundersen & Frivold 2008). Konijnendijk et al. (2005) hävdar att en urban naturmiljö bör innehålla trädbestånd som ger antydning till fränkoppling från det urbana landskapet men med en tydlig uppsikt inom och utanför trädbeståndet. Områden som ses inneha estetiska värden är platser med öppningar för vyer över vatten, ängar och gräsmarker samt träd av mogen ålder som bildar ett krontak för besökaren enligt (Konijnendijk et al. 2005).

Kunskap och *inläring* är något som människor utvecklar och ju mer kunskap människan besitter ju mer förståelse får den mellan gränsöverskridande ämnen och områden. I forskning av Andersson et al. (2007) redogörs hur ett band mellan olika naturområden väcker stort intresse vid skötsel förvaltning. Forskningen visar att platser där skötseln styrs av kommunal förvaltning eller betalda utövare är kunskapsutbytet lågt mellan brukarna och förvaltaren, platser där brukarna och förvaltare samarbetar eller där brukarna står för förvaltningen är kunskapsutbytet högre. Platser där brukaren och förvaltaren samarbetar kan vara kyrkogårdar, allmänningar och kolonilotter och bostadsgårdar samt privata trädgårdar. Förvaltare av allmänningar och kolonilotter utgav sig ha ett större kunskapsutbyte mellan varandra och även med besökare i närområdet. Andersson et al. hävdar även att kunskapsutbyte ökar om människorna har en personlig kontakt till platsen. (Andersson et al. 2007). Konijnendijk et al. (2005) berör vikten av att barn och unga kan dra nytta av att vara ute i naturen för att lära sig ekologi, biologi och kemi samt kan barn och unga utvecklas fysisk genom fysik aktivitet utomhus.

*Platsvärde och samhörighet* är något som växtlighet bidrar strakt till. Konijnendijk et al. (2005) beskriver att natur och växter kan bidra till att människor blir mer involverade i politiska processer och beslut, då människor ofta knyter till sig allmänna naturliga platser som deras egna, även om de är förvaltade av stat eller kommun. Platsvärde och samhörighet för lokala platser är ofta djupt förankrat i individen så som parker, grönområden, ikoniska träd eller badplatser. Smardon (1988) skriver i en tidskriftsartikel att människor har vid flera tillfällen gått samman och försvarat och demonstrerat för träd och skogar. Människor från olika samhällsklasser, politikiska värderingar och religioner har slutit samman för att i många fall försvara neutrala platser som innehar symbolvärden av natur och växtlighet. I Sverige är almstriden ett i Stockholm ett känt exempel (Smardon 1988). Gómez-Baggethun och Barton (2013) hävdar att platsvärde är en källa för social sammanhållning, grannsamverkan och delade intressen inom ett område eller en stad. Andersson et al. (2007) beskriver allmänningar och kolonilotter som gynnsamma plats för att skapa naturintresse, samhörighet och lärande om den lokala omgivningen.

## ***Habitat***

*Biodiversitet* är viktigt för att ekosystemet ska vara balanserat. I urbana miljöer är det naturliga ekosystemet mer uppdelat på grund av människans konstanta påverkan som medför störningar i ekosystemet. TEEB (2012) skriver att habitattjänster är till för att försäkra att reproduktion, succession, genutbyte och livscyklar för olika arter kan fortlöpa. Det sker genom att skapa eller bevara miljöer där så många olika arter kan samverka och leva vilket ökar skyddet mot att vissa arter ska bli utrotade. Habitattjänsten riktar in sig på att bibehålla en hög artvariation för att försäkra många arters överlevnad (TEEB 2012). Konijnendijk et al. (2005) beskriver hur urbana miljöer blir extra viktiga för att bibehålla de arter som finns genom att bevara befintliga miljöer eller skapa nya spridningsmöjligheter (Konijnendijk et al. 2005). Genom att göra inventeringar av levnadsmönster och granskningar av habitatområden kan en kartläggning av artrikedomen fastställas. Forskningar som Melles et al. (2003), Benton (2006), Andersson et al. (2007), Lepais et al. (2010),

Carvell et al. (2012), Dreier et al. (2014), Persson et al. (2015), Redhead et al. (2016) är därför viktiga för att kartlägga arters beteenden, denna forskning redogör för vanliga insekts- och fågelarters levnadsmönster. Konijnendijk et al. (2005) skriver att bevarande av äldre urbana skogsområden är kritiskt då dessa är mer mogna och förser fler arter med habitat och föda.

Tabell 1 Tabell över ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster	Google Earth Pro	ArcGis	Platsanalys	Avstånd och förutsättning	Källa
<b>Försörjande</b>					
Matproduktion	Koloniloter och allmänningar	Identifiering av allmänningar och koloniloter	Odling möjligheter	Stadsodling sker vid allmänningar och koloniloter	(Andersson et al. 2007) (TEEB 2012) (Altieri et al. 1999; Gómez-Baggethun & Barton 2013)
Vattenförsörjning	Skog, myr, öppet vatten, grönytor och topografi.	Skog, myr, öppet vatten, grönytor och topografi. Klassificering av Löv och barrskog	Skog, myr, öppet vatten, grönytor och topografi. Klassificering av Löv och barrskog	Skogar, myrar, sjöar och grönytor fungerar som reservoarer för vattenförsörjning	(TEEB 2012) (Konijnendijk et al. 2005)
<b>Reglerande</b>					
Lokalklimatreglering	Vatten, singel träd, trädbestånd och grönytor	Träd, vatten och grönytor	Träd, vatten och grönytor	Träd, grönytor och vatten absorberar värme och minimerar växthusgasutsläppet.	(Hardin & Jensen 2007) (TEEB 2012)
Luftrening	Träd och trädbestånd	Träd och trädbestånd	Träd och trädbestånd	Träd och trädbestånd renar luften från föroreningar.	(Bolund & Hunhammar 1999; Nowak et al. 2006, 2014; Tallis et al. 2011)
Bullerreglering	Trädbestånd och grönytor.	Trädbestånd och grönytor	Markens hårdhet och vegetation	Trädbestånd men vegeterad undervegetation har en bullerdämpande funktion. 6–10 DB på 60m från ljudkällan	(Bucur 2006; Samara & Tsitsoni 2011; Boverket 2016)
Extremväder	Trädbestånd fungerar som vidbarriärer och erosionsskydd	Trädbestånd fungerar som vidbarriärer och erosionsskydd	Trädbestånd fungerar som vidbarriärer och erosionsskydd	Trädets rötter binder ihop jord, Träd minskar skapandet av vindar och fungera som en barriär mot vindbyar	(TEEB 2012)
Koldioxidinbindning	Trädbestånd, vatten och grönytor	Trädbestånd, vatten och grönytor	Tillväxthastighet	Vatten och grönstukturer binder gaser och absorberar värmer. Vatten och grönstuktur minskar urbant heat islands (UHIL)	(Bolund & Hunhammar 1999; TEEB 2012)
Hantering av föroreningar	Vatten och grönstuktur	Öppet vatten, vatten skyddad natur, myrar och skog.	Öppet vatten, vatten skyddad natur, myrar och skog.	Öppet vatten och vatten skyddad områden renar vattnet från föroreningar och sediment. Myrar och skogar renar vatten genom växters rotsystem och dess naturliga process.	(Konijnendijk et al. 2005; Pataki et al. 2011)(TEEB 2012)
Trög avrinning	Trädbestånd, Vegetation och permeabla ytor. Höjdskillnader	Höjda nivåer genom vegeterade områden, Trädbestånd	Höjda nivåer genom vegeterade områden, Trädbestånd	Permeabla ytor och vegeterad mark ger en trögare avrinning vid yta och i jorden.	(Brauman et al. 2007; Pataki et al. 2011)
Pollinering och fröspridning	Naturtyper som är gynnsamma platser för insekter och fåglar, samt tillgång till vatten är viktig	Naturtyper som är gynnsamma platser för insekter och fåglar, samt tillgång till vatten är viktig	Pollinerande och fröspridande arter	Avstånd mellan 200–750 meter dagligt normalt för insekter flyga. 3–5 km för spridning av humledrottningar. 10 km för förökning och genutbyte.	(Melles et al. 2003; Benton 2006; Andersson et al. 2007; Lepais et al. 2010; Carvell et al. 2012; Dreier et al. 2014; Persson et al. 2015; Redhead et al. 2016)
<b>Kulturella</b>					
Rekreation	Gång- och cykelväg vid vatten, lövskog, äng, skyddad natur och äldre skog.	Gång- och cykelväg vid vatten, lövskog, äng, skyddad natur och äldre skog.	Nyttjande, möjlighet till vila och sammankomster. Bänkar och bord.	Gång- och cykelvägar som leds genom bestånd med visuell radie på 50 meter från stigen. 300m boståndnära natur.	(Konijnendijk et al. 2005; Gerstenberg et al. 2020)(Boverket 2007)
Estetik	Gång- och cykelvägar genom Lövskog, Vatten, ängar	Gång- och cykelvägar genom Lövskog, Vatten, ängar	Viktigt med visuellitet genom bestånden	Äldre trädbestånd inger ett högre estetiskt värde än unga. Synfältet i och över området är viktigt för att uppleva platsen som estetiskt tilltalande	(Ribe 1989; Konijnendijk et al. 2005; Gundersen & Frivold 2008) (Ode & Fry 2002)
Inläring	Grönområden, allmänningar och koloniloter är platser för	Grönområden, allmän platsmark, Koloniloter och allmänningar	Grönområden, allmänningar, koloniloter. Platser för	Kunskapens utbyte sker på platser där individen har en personlig kontakt till platsen. Av den kontakten ökar också viljan att ta in	(Konijnendijk et al. 2005; Andersson et al. 2007)

	pedagogisk inläring		pedagogisk inläring	information om platsen och dess närområde. Knutpunkter där grönstruktur, samhörighet och platsvärde strålar samman är allmänningar, kolonilotter, och kvarters grönområden.	
Platsvärde och samsörighet	Allmänna skogar, parker, enskilda träd.	Allmänna skogsbestånd, parker, enskilda träd	Allmänna skogsbestånd, parker, enskilda träd	Träd och växtlighet binds ihop med platser och monument. Samsörigheter mellan folkgrupper ökar i neutrala ting. Eg. Almstriden i Stockholm.	(Smardon 1988; Konijnendijk et al. 2005) (Gómez- Baggethun & Barton 2013) (Andersson et al. 2007)
<u>Habitat</u>					
Biodiversitet	Skyddad natur. Avstånd till relevanta biotyper för djur och insekter.	Skyddad natur. Kombinationer av varierande naturtyper ger utökade habitatområden.	Artrikedom, skyddsvärda arter	Humlors rörelsemönster (200–700 meter, 3–5 km, 10 km). Fåglars dagliga rörelsemönster 500 meter.	(Melles et al. 2003; Benton 2006; Andersson et al. 2007; Lepais et al. 2010; Carvell et al. 2012; Dreier et al. 2014; Persson et al. 2015; Redhead et al. 2016)(Konijnendijk et al. 2005; TEEB 2012)

### 1.3.1.3. Google Earth Pro

I detta avsnitt redogörs för hur modellen använder karttjänsten Google Earth Pro för att inventera fysiska potentialer till EST. Google Earth Pro används för att kartlägga om varje enskild EST kan finnas inom testområdet. De EST som kretsar kring djurartsinventering bedöms efter vad materialet kan indikera om vilket djurliv som finns i området.

Inom Google Earth Pro finns det olika lager som kan tändas och släckas beroende på om informationen är användbar för brukaren, de olika lagren är:

- Gränser och etiketter
- Platser
- Foton
- Vägar
- 3D byggnader
- Väder
- Galleri
- Mer, med underkategorierna: *lokala platsnamn, parker och rekreationsområden, vattenområden, platskategoriseringar, transport, wikipedia och amerikanska regering*
- Terräng

Utöver de olika lagren finns även funktioner som brukaren kan nyttja i programmet. Dessa funktioner är:

- Lägg till platsmärke
- Lägg till polygon
- Lägg till bana
- Lägg till 3D- vyn
- Spela in tur
- Tidsreglaget
- Tidsreglage för dagsljus
- Växla mellan jorden, himlen, mars och månen
- Linjal
- Street view
- Marknivå

För att kartlägga EST i Google Earths Pro så är en del funktioner och lager mer användbara, dessa beskrivs nedan:

- För att avgränsa det aktuella området kan en gränsdragning genomföras med verktyget *lägg till polygon*. Verktyget ger brukaren möjligheten att isolera området och ta reda på information om områdets omkrets och area. Polygonen kan färgläggas och ges information om mått, datumstämpel och tilläggsinformation som brukaren själv kan välja.

- *Tidsreglaget*, en funktion som ger brukaren möjlighet att följa platsens historik genom att titta på kartmaterialet från olika inhämtningsdatum. Tidsreglaget kan användas för att uppskatta ålder på träd och bestånd eller hur markanvändningen sett ut tidigare samt hur vattnets vägar förändrats. Tidsreglaget är beroende av tidigaste tagna satellitbild över området, exempelvis är vissa områden i världen mer inventerade och dokumenterade, och därför ger en bättre bild över den historiska utvecklingen.
- *Street view*, är en funktion som tillåter brukaren att röra sig i perspektivet av resa i en bil i området. Denna funktion är vanligen avsatt för bilvägar då Google tar in materialet genom att köra på vägen med bil utrustad med kameror med täckningsvinkel på 360°. Inom vissa områden är det möjligt att också gång- och cykelvägar är inventerade i *street view*. Denna funktion kan ge brukaren en tydligare bild av vilken naturtyp området består av. Exempel om det är barr eller lövskog i området.
- Funktionen *marknivå* gör det möjligt att ställa brukaren på kartans yta och den kan identifiera topografin tydligt. För att funktionen ska fungera ska lagret *terräng* vara ikryssad. Brukaren kan även avläsa koordinaterna på karta och få ut den höjdangivelsen över havet. Funktion kan ge en indikation om hur topografin är i området samt hur eventuell ytavrinning sker genom området.
- För att ta reda på information om området eller närområdet kan lagren *platser*, *foton*, *gränser och etiketter* och *mer* komma till användning. (*foto*) är inventerat fotomaterial som allmänheten tagit. Foto används för att urskilja om platsen innehar fysiska potentialer som kan bidra till EST. (*Platser*) är där kartan innehar inventerat material av allmänna platser som brukas av allmänheten. (*Gränser och etiketter*) är där områdesgränser kan dras mellan stadsdelar men även specifika områden kan märkas med en etikett. Kategorin (*mer*) innefattar underkategorier med inventerat material som kan vara behjälpliga vid undersökningen, till exempel skog och rekreationsområden, vattenområden med flera.
- Utöver de utvalda funktionerna gör brukaren en analys över kartans tvådimensionella perspektiv för att urskilja skiftningar som kan påverka de fysiska potentialerna för EST.

För att identifiera fysiska potentialer till försörjande EST inom det utvalda området utförs en undersökning av varje tjänst individuellt. I undersökningen används Google Earths Pros olika funktioner och lager.

För att identifiera fysisk potential till tjänsten *Matproduktion* inom det utvalda området används funktionerna *Street view* och *marknivå* för att undersöka om det finns områden som är lämpade för stadsodling inom området. Lagren *mer*, *platser*

och *foton* används för att identifiera fysiska potentialer för matproduktion, befintliga eller för nyskapande. En två-dimensionell analys görs över karta för att undersöka lämpliga strukturer för stadsodling.

Vid identifiering av fysiska potentialer till EST *vattenförsörjning* används funktionerna *tidsreglaget*, *street view* och *marknivå*. Dessa används för att undersöka om området innehåller naturtyper som är gynnsamma för vattenförsörjning enligt litteraturen. *Street view* och *tidsreglaget* används för att identifiera naturtypen och dess eventuella ålder. För att undersöka topografin för lämpliga platser för försörjning används funktionen *marknivå*, syftet är att hitta lågpunkter som är lokaliserade inom vegeterat område. Lagren som används är *gränser och etiketter*, *foton*, *platser*, *mer* och *terräng* för att kartlägga om det finns platser inom området som har fysisk potential för vattenförsörjning, till exempel gränsdragningar och inventerade vattentillgångar. En två-dimensionell analys över kartan utförs för att undersöka lämpliga strukturer för vattenförsörjning.

Vid de reglerande EST beräknas varje tjänst individuellt för att underlätta för brukaren. Varje tjänst kommer att förtydliga vilka funktioner och lager som används för att göra analysen.

*Lokal klimatreglering.* Vid analysen söks ytor som kan absorbera värme och sänka den omgivande temperaturen. Enligt litteraturen är det träd, grönområden och vatten bidragande till det. För att utläsa miljöer som dessa inom det avsatta området används *street view*, *tidsreglaget* och lagren *foton*, *mer* och *terräng*. Utöver dessa utförs en två-dimensionell analys över området för att identifiera lämpliga miljöer.

*Luftrening.* För att analysera fysiska potentialer till *luftrening* över området bör det finnas träd och trädbestånd. För att identifiera dessa används funktionerna *tidsreglaget* och *Street view* samt lagren *mer*, *foton* och *terräng*. Vid identifiering bör ålder och eventuellt beståndstyp anges.

*Bullerreglering.* Vid analysen av bullerreglering inom området bör brukaren titta på möjliga bullerkällor, som i denna modell sträcker sig till trafikbuller. För att analysera bullerreglering används funktionerna *tidsreglaget*, *street view*, *linjal* och *skapa polygon*. För att urskilja områdets Fysiska potentialer till reducering av trafikbuller så används lagret *vägar* för att identifiera bullerkällor. För att identifiera ljudets spridningsmöjlighet används även lagren *mer* och *terräng*. Enligt litteraturen kan buller reduceras mellan 6–10 db 60 meter från ljudkällan. Med funktionerna *linjal* och *skapa polygon* skapas en buffertzona med avståndet 60 meter från ljudkällan. Efter det identifieras naturtypen och dess terräng inom buffertzonen för att se om den kan bidra till bullerreducering. Funktionerna *street view* och *tidsreglaget* används för att uppskatta storlek, art och ålder på det eventuella beståndet eller träden samt att fastställa vilken typ av markyta området består av i form av organisk mängd och textur.

*Extremväder.* För att kartlägga om fysiska potentialer finns för att minimera extremväder behövs funktionerna *street view* och *tidsreglaget* samt lagren *foton* och *mer*. Enligt litteraturen fungerar växter som en barriär för starka vindar och det

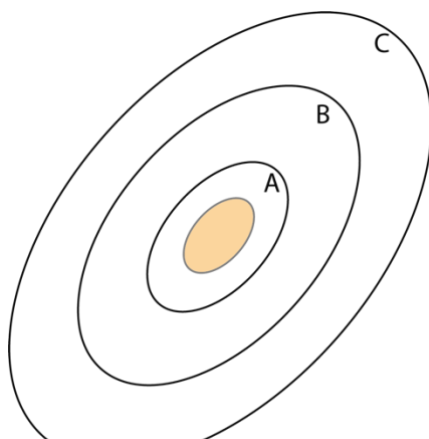


minimerar risken till skador på infrastrukturen. Därför eftersöks trädbestånd som är av mogen ålder. En två-dimensionell analys över området görs också för att identifiera strukturen för bestånden.

*Koldioxidinbindning.* För att identifiera fysiska potentialer för tjänsten behövs funktionerna *street view* och *tidsreglaget* till att identifiera träd och trädbestånd som bidrar till en minimering av växthusgasutsläpp och koldioxidupptag. Här läggs lager till för att identifiera strukturen för terrängen, lagren är *terräng*, *foton* och *mer*. Det som eftersöks är växter och vattendrag som kan bidra till en bindning av koldioxid.

För att identifiera fysiska potentialer till *hantering av föroreningar* används funktionerna *Tidsreglaget*, *Street view* och *marknivå*. Dessa behövs för att identifiera om det finns grönstruktur på platsen och vilken ålder den besitter. *Marknivå* funktionen används för att identifiera topografin, då en stor hantering av föroreningar sker via vatten och sedimentering vilket kräver topografiska förutsättningar. Rening av föroreningar sker också via växter rotsystem, så ju mer växter desto mer vattenrening.

*Trög avrinning* identifieras genom att använda funktionerna *Street view*, *Tidsreglaget*, *Marknivå* samt att använda lagren *mer*, *platser*, *foton* och *terräng*. Enligt litteraturen så består vegetation och topografin till en effektiv trög avrinning. För att identifiera trög avrinning genomsöks området för topografiska fördelar för att vatten ska kunna bromsas upp och bevaras inom området under en period. Funktionerna *Street view* och *tidsreglaget* ska identifiera om beståndet eller grönytan har en viss ålder. Äldre trädbestånd och vegetationsytor är effektivare till att fördröja vatten. Funktionen *Marknivå* används för att identifiera lågpunkter där vatten kan lagras. Med lagrens hjälp undersöks om det finns registrerade vattentillgångar i området samt om området är identifierat som park eller grönområde.



Figur 3. Illustration över modellens buffertanalys. Illustration av författaren.

För *Pollinering och fröspridning* används funktionerna *tidsreglaget*, *street view*, *linjal* och *skapa polygon* för att identifiera fysiska potentialer. De lager som används är *platser*, *foton* och *mer* för att finna likartade miljöer utanför det avsatta området. Analysen för artvariation är svår att utföra via kartmaterial. Habitat och spridningsmöjligheter är möjliga att identifiera enligt litteraturen. Där används tre polygoner (Figur 3), en vid avståndet 200 meter (A) utanför områdets egen gräns, nästa vid 750 meter (B) och den tredje 3 000 meter (C) från gränsen då dessa representerar ett avstånd som är möjligt för insekter och djur att förflytta sig för att hitta

mat, vatten och för genutbyte mellan populationer.

För att enkelt kunna analysera de kulturella EST så görs en analys för varje enskild tjänst.

*Rekreation.* För att identifiera fysiska potentialer för rekreation som tjänst används funktionerna *street view*, *tidsreglaget*, *linjal* och *skapa polygon* och lagren *vägar*, *foton*, *mer* och *platser*. För att göra bedömningen av rekreation används litteraturens avståndsmätning på 300 meter för bostadsnära natur. För en högre rekreationsvärden bör gång- och cykelvägar innefatta en mogen skog med blandad vegetation och god insyn på minst 50 meter från gång och cykelväg. Om dessa stigar passerar platser med vyer över ångar eller öppet vatten ökar rekreationsvärdet. För att identifiera dessa fysiska potentialer används *tidsreglaget* och *street view* för att ge en indikation om vilken ålder och vilket naturtypsområde det är. *Marknivån* kan användas för att identifiera höjder inom området som skulle generera vyer för betraktaren. För att följa litteraturens avståndsbedömningar för att skapa buffertzoner används funktionen *linjal* och *skapa polygon*. För gång- och cykelvägar är avståndet 50 meter. Om rekreations potentialer identifieras inom det området noteras de. För att undersöka vilka som har tillgänglighet till bostadsnära natur görs en radie utifrån området på 300 meter för att kartlägga vilka bostadshus som har tillgång till området.

För att identifiera fysiska potentialer för *Estetik* används funktionerna *street view* och *tidsreglaget*. De används för att undersöka hur gamla träd eller bestånd är inom området, då äldre träd enligt litteraturen har ett högre estetiskt värde. För att identifiera mer estetiska värden används lagren *plats* och *foton* där foton och platssymboler analyseras av brukaren för att kunna fastställa om området innehåller några estetiska potentialer. Lagret *Mer* används för att identifiera om det finns någon klassificering inom området för rekreation eller estetik. En två-dimensionell analys över karta utförs för att identifiera olika strukturer som kan innefatta estetiska värden.

För att identifiera fysiska potentialer för *Inläring* som en tjänst inom området så används lagren *mer*, *vägar* och *plats*. Platser som allmänningar, rekreationsområden och kolonilotter är ställen där ett kunskapsutbyte sker och där skolor kan bedriva utomhuslektioner enligt litteraturen. Utöver lagren används funktionen *street view* för att identifiera områden som är lämpade för det ändamålet.

För att identifiera fysiska potentialer för *Platsvärde och samhörighet* används funktionen *tidsreglaget* och *Street view* för att identifiera områdets ålder och om området innehåller träd eller buskage som har ett symbolvärde för allmänheten. Allé och parkträd med tydlig karaktär kan inneha symbolvärde. Lagret *platser* och *mer* används för att identifiera platser inom området som har ett symbolvärde. Till exempel religionsbyggnader, samhällsbyggnader och kolonilotter.

För att identifiera *Habitat* tjänster i området undersökts biodiversiteten i området. *Biodiversitet* som tjänst identifieras med funktionerna *tidsreglaget*, *street view*, *linjal* och *skapa polygon* och lagren *mer*, *gränser* och *etiketter* och *terräng*. För att

identifiera fysiska potentialer till biodiversitet används *tidsreglaget* för att undersöka hur gammalt området är och hur det har förändrats över tid. *Street view* används för att undersöka vilken naturtyp området består av, till exempel artblandning och växtstruktur. Identifieringen av djurarter är svår att göra via kartmaterial. För att identifiera spridningsmöjligheter så används samma princip som undersökningen för pollinering och fröspridning där tre polygoner skapas. Avståndet från området baseras på litteraturen för rörelsemönstren hos djur och insekter. Den första polygonen mäts med en radie på 500 meter från områdets gräns, den andra med 3 km och den tredje med 10 km. Inom polygonerna ska naturtyper av samma karaktär identifieras, då dessa kan representera eventuella habitat.

#### 1.3.1.4. Arc Gis

I detta avsnitt redogörs hur dataprogrammet ArcGis kan bidra till att enkelt kan identifiera fysiska potentialer för att nyttja EST inom det avsatta området. Esri skriver (2021a) att Arcgis är ett grafiskt informationssystem som används som plattform för olika informationsinhämtningsformer, via programmet kan olika inventeringar göras som kopplas till en geografisk punkt eller ett geografiskt område. För ArcGis inventeringen används ArcMap som är en del av programmet, där sker informationshämtning via kartor och dess tilläggsinformation. Programmet även kan utföra olika analyser genom olika simuleringar med hjälp av kartmaterialen (Esri 2021a).

Esri (2021c) beskriver att ArcMap programmet använder sig av två olika former av informationsvisning, vektor och raster. Vektordata baseras på punkter eller polygonformer som kan koppla informations via en attributtabell där tillhörande information kan läggas till för att beskriva punkten eller polygonen (Esri 2021c)

Esri (2021b) beskriver att programmet använder rasterdata som baseras på celler (pixlar) där varje pixel kan bidra till information över kartområdet, till exempel en höjdangivelse. Cellerna är uppradade i ett system där varje cell knyter an till dess granne likt ett rutnät där varje cell har ett eget värde, om celler med olika värden är knutna till varandra genererar det en förändring på kartan, till exempel höjdskillnaden i centimeter mellan cellerna är stor vilket indikeras med en brant lutning på kartan (Esri 2021b).

I ArcMap går det att skapa egna polygoner och punkter för att lägga till informationen. Modellen utgår ifrån att en polygon skapas som avser det undersökta området, polygonen används för att göra analyser om dess närområde eller avstånd samt vilka tillgångar som finns inom ytan.

I ArcGis inventering används både raster- och vektordata då det inventerade materialet är i båda formerna. Inventeringen utgår ifrån ett kartmaterial från lantmäteriet. För att ArcGis inventering ska vara anpassad till att enkelt få ut information kring förutsättningarna för platsen så används informationsmaterialet enligt nedan:

- Fastighetskartan Bebyggelse (Vector)
- Fastighetskartan Kommunikation (Vector)
- Terrängkartan (Vector)
- Höjddata grid 2 (Raster)
- Ortofoto RGB 0,25 meter (Raster)

Fastighetskartan bebyggelse används för att identifiera byggnader anläggningar. Fastighetskartan kommunikation används för att kartlägga vägar, gång- och cykelvägar, vandringsleder och annan tillgänglig väg inom kartområdet. Den används för att identifiera tjänsterna *bullerreglering, extremväder, pollinering och fröspridning, rekreation, inlärnin, platsvärde och samhörighet* och *biodiversitet*.

Terrängkartan används för  *samtliga* tjänster då den denna karta innehåller en stor del material som behövs för att identifiera fysiska potentialer till EST. Samtliga EST bedöms utefter de kriterier som beskrivs i avsnitt (1.3.1.2.). Med hjälp av terrängkartans inventerade material och dess attributtabell framgår en stor del information om området och angränsande områden, i form av marktyp, struktur, kommunikation, objekt och gränser.

Inventeringen via ArcGis utför analyser via terrängkartan och fastighetskartorna för tjänsterna  *bullerreducering, pollinering och fröspridning, biodiversitet och rekreation* undersöks med hjälp av buffertanalys utifrån de parametrar som återfinns i litteraturen. ArcGis inventeringen använder också terrängkartans attributtabell för att analysera inventerat och kategoriserat material. Vid analysering av bostäder inkluderas enbart bostäder där hela bostadsyta ligger innanför buffertzonen, en delning av en bostad räknas ej.

ArcGis inventeringen använder Ortofoto RGB 0,25m som är en kartbild med tydlig skärpa där informationen blir lättläst och enkel för brukaren att studera. RGB står för färgbalansen.

Höjddata, grid 2m, används för att undersöka topografin över områdena. För att utföra det behöver materialet från höjddata grid 2 m sättas ihop så att rastermaterialet täcker det utvalda området. Det utförs med kommandot data management tool med namnet *Mosaic to new raster*. När materialet slagits samman utförs en Spatial analys med namnet *Contour*. Inställningarna för detta moment sätts till 1 meter, det är gränsvärdet för vad kartan kommer visa i höjdskillnad över området. Dessa kommandon resulterar i en karta som visar höjdskillnader inom området med en känslighet på 1 meter som sedan analyseras för att avgöra topografin i området.

### 1.3.1.5. Platsanalys

I platsanalysen framställs det hur en okulär besiktning av ett område kan komplettera och bekräfta fysiska potentialer till de EST som tidigare undersökts i Google Earth Pro och ArcGis. Platsanalysen används som komplement till tidigare inventeringar för att få aktuell data från platsen. Platsanalysen utförs i modellen för att konstatera att fysiska potentialer till EST finns inom området samt att platsanalysen bidrar till ytterligare värden som kartmaterialet inte kunnat bistå med. Platsanalysen avslutas med en tabell där varje EST poäng framställs.

Varje EST blir bedömd separat med hjälp av den litteratur som presenterats i tidigare avsnitt (1.3.1.2.). Nedan framgår vad som behöver undersökas vid okulär besiktning inom de olika EST:

#### *Matproduktion*

Områden som kan användas för matproduktion är allmänningar, kolonilotter, urbana eller semiurbana odlingsfält. Om någon av dessa finns inom området kan så kan platsen bidra med tjänsten matproduktion.

#### *Vattenförsörjning*

För att identifiera av fysisk potential för vattenförsörjning så eftersöks myrar, dammar sjöar, skogar, permeabla ytor. Naturliga höjdskillnader kan även bidra till naturlig ansamling av vatten.

#### *Lokal klimatreglering*

För att identifiera fysisk potential för lokal klimathantering eftersöks vatten, vegetationsytor och träd eller trädbestånd. Trädkronors täthet undersöks för bidraget till skuggning av platsen.

#### *Luftrening*

För att identifiera fysisk potential för luftrening eftersöks träd, vatten och gräsvegetation. Luftrening sker i urbana miljöer sker med hjälp av träd, vatten eller gräsvegetation, där träd har störst påverkan. Om området har träd eller trädbestånd bidrar dessa till EST luftrening.

#### *Bullerreglering*

För att identifiera fysiska potentialer för bullerreglering eftersöks mjuk markyta samt en kuperande terräng. Om området innehar detta så kan tjänsten finnas.

#### *Extremväder*

För att identifiera fysiska potentialer för extremväder eftersöks skog- och trädbestånd som kan dirigera om vind eller minska kraftiga vindhastigheten.

### *Koldioxidinbindning*

För att identifiera fysiska potentialer för koldioxidinbindning inom området krävs det att träd, buskar och markvegetation finns. Träd och buskar som visar ett friskt och frodigt växtsätt eftersöks.

### *Hantering av föroreningar*

För att identifiera fysiska potentialer för hantering av föroreningar eftersöks, dammar, sjöar, myrar, våtmarker, trädbestånd, topografiska lågpunkter och öppna vattenvägar för sedimentering.

### *Trög avrinning*

För att identifiera fysiska potentialer för trög avrinning i området eftersöks markförhållanden medför en låg avrinningskoefficient, ytor som skogsmark, grönytor och ytor som är permeabla, där vatten kan föras ner genom markmaterialet och ansamlas. För att identifiera trög avrinning eftersöks topografiska skillnader i form av lutningar, lång och högpunkter.

### *Pollinering och fröspridning*

För att säkerställa att tjänsten pollinering och fröspridning har fysisk potential inom området krävs det att vid platsanalysen identifierar individer som anses vara antingen pollinatörer eller fröspridare.

### *Rekreation*

För att säkerställa om fysisk potential för tjänsten rekreation finns inom området så är det nödvändigt att söka efter de element som litteraturen beskriver. Platser där lövskog, öppet vatten och skyddade naturmiljöer är samlade ges ett högt rekreativvärde. Tillgänglighet är en annan viktig faktor för att identifiera rekreation. Om ett område ska nyttjas för rekreation så bör det ligga inom 300 meter från bostaden samt att resan där emellan bör vara enkel. För att uppnå ett högre rekreativvärde bör området vara utrustat med faciliteter, som om bänkar, bord och soptunnor för att ge brukaren möjlighet att stanna och vila och vistas på platsen under längre tid. För att området ska uppnå ett högt rekreativvärde bör vegetation vara tillgänglig för brukaren och ge en klar siktlinje på 50 meter på strukturen av området för att skapa en trygghetskänsla.

### *Estetik*

För att undersöka om området har estetiska potentialer så behöver det innehålla skala, diversitet, förvaltning, naturlig kontinuitet, sammanhang och synlig tillgänglighet för att ge brukare en estetisk upplevelse av platsen. Platser med estetiskt höga värde är äldre skogsbestånd med tydliga trädkronor och de som har en öppen undervegetation som skapar en rumskänsla för brukaren. Om området har öppningar som gläntor och kan de karaktäriseras med naturliga element som vatten

och ängar så är det ett tecken på högt estetiskt värde. För att brukaren ska uppleva platsen som estetiskt tilltalande så behöver den vara fri från orosstörningar som skapar otrygghet på platsen. Området behöver därför innehålla tydliga siktlinjer som ger brukaren en uppfattning om var den är i förhållande till omkringliggande bebyggelse. Om området innehåller dessa kriterier kan det bidra till EST estetik.

### *Inläring*

Inläring sker på platser som är förankrade i brukarens närhet eller med en personlig kontakt. Platser som innehar det är enligt litteraturen kolonilotter, allmänningar, kyrkogårdar eller naturområden. Saker som eftersöks är platser tydligt visar indikation på motorisk eller kognitiv inläring.

### *Platsvärd och Samhörighet*

För att undersöka om området har fysiska potentialer för tjänsten platsvärde och samhörighet så behöver området ha värden som stärker banden mellan befolkningsgrupper. Platser som är neutrala och allmänna eller platser med specifik vegetation som ses som en symbol för staden eller området innehar det. Badplatser, parker, karakteristiska träd samt kolonilotter är platser som genererar samhörighet och platsvärde. För att identifiera tjänsten vid platsbesöket eftersträvas då platser som är neutrala och tillgängliga för allmänheten samt att natur och vegetation är en grundfunktion för dess nyttjande. Vid platsbesöket eftersöks bruknings mängden i besökare och dess ålder.

### *Biodiversitet.*

Om området ska ha fysisk potential för att bidra till EST habitat eftersträvas att äldre skogs- och ängsmiljöer då de besitter högre kapacitet att vara boplats för fler individer. Området behöver utöver det innehålla en artvariation, genom artvariation minskar risken för skador på vegetationen vid störningar, vilket i sin tur minskar risken för att insekter och djur ska mista sin boendemiljö eller födoplat. Så för att identifiera habitat som tjänst är bestånd eller träd av hög ålder fördelaktigt samt en variation av växtarter samt att djurliv och insektsliv identifieras vid platsbesöket.

## 1.3.2. Poängsättning

Som tidigare nämnt använder modellen ett poängsystem från 1–3 på de två första inventeringarna och 0–1 på det tredje. Gränsdragningen mellan poängen baseras på hur stor del av de fysiska potentialernas kriterier som kan uppfyllas för EST enligt litteraturen i avsnitt (1.3.1.2.) utefter det underlag som inventeringen bidragit med. Ju fler fysiska potentialer till EST som identifieras genererar högre poäng.

*Modellen baseras på kriterier från litteraturstudier är därför av största vikt att brukaren tar till sig informationen då de ligger till grund för poängsättningen. Viktigt att bejaka är att poängsättningen är delvis subjektiv då den grundar sig på vad brukaren anser vara hög, god och låg fysisk potential till EST.*

För att ge 3 poäng för den fysiska potentialen till *EST* inom området behöver bedömningen vara att sannolikhet för att *EST* finns är *hög*. Materialet ska relatera till de förutsättningar som beskrivs i avsnitt (1.3.1.2.) och med hjälp av inventeringens analyser.

För att ge 2 poäng för den fysiska potentialen till *EST* inom området behöver bedömningen vara att sannolikhet för att *EST* finns är *god*. Materialet ska relatera till de förutsättningar som beskrivs i avsnitt (1.3.1.2.) och med hjälp av inventeringens analyser

För att ge 1 poäng för den fysiska potentialen till *EST* inom området behöver bedömningen vara att sannolikhet för att *EST* finns är *låg*. Materialet ska relatera till de förutsättningar som beskrivs i avsnitt (1.3.1.2.) och med hjälp av inventeringens analyser.

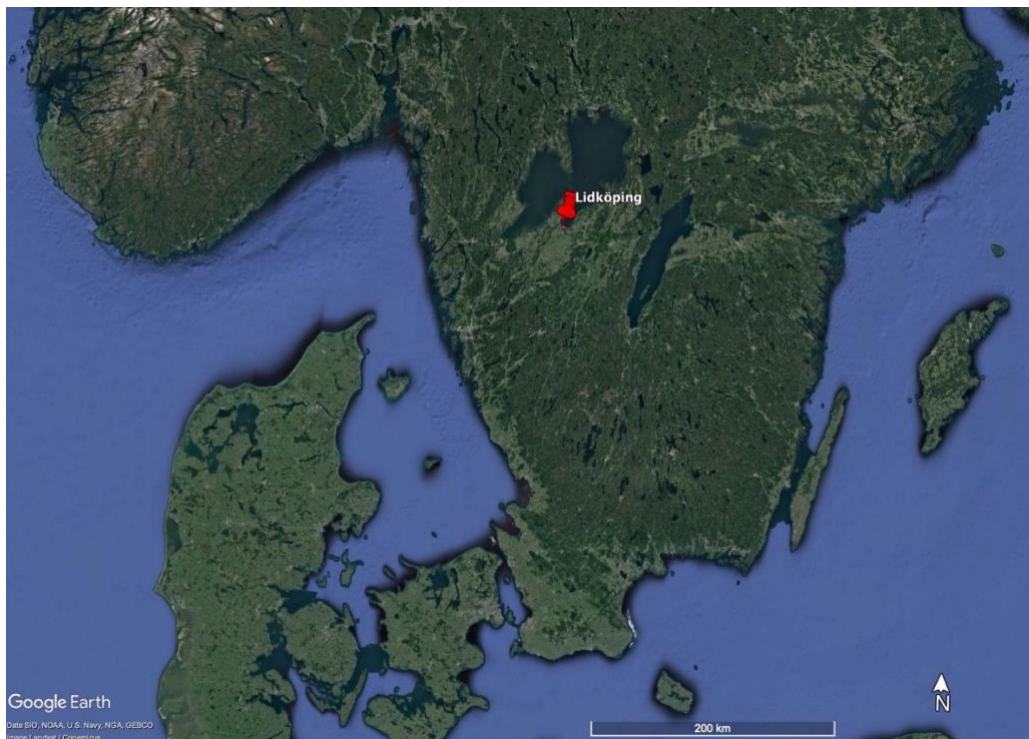
Vid platsanalysen används endast poängen 1 och 0, anledningen till det är att i detta steg bedöms förutsättningarna till *EST* och inte kvalitén på *EST*. Bedömningarna görs utefter de rumsliga förutsättningarna som berörs i avsnitt (1.3.1). Platsanalysen är en okulär besiktning av området och om förutsättningar för *EST* finns vid analystillfället ges poäng 1.



## 2. Analys av två områden i Lidköping

### 2.1. Lidköping

Lidköpings kommun finns vid Värnens södra kust i Västra Götalands län (figur 3), staden Lidköping ligger i direkt anslutning till kustlinjen och är huvudort för kommunen. Enligt statistiska centralbyrån (2020) så bor det cirka 40 300 personer i kommunen 2020 och medelåldern på befolkningen är 43 år. Inom kommunen bor cirka 77 % av befolkningen i tätort och 23 % på landsbygden. Fördelningen av bostadssituationen är 50% samboende och 46% ensamboende och 4 % på övrigt boende. Markanvändningen inom kommunen är uppdelat på 8 % bebyggelse, 29 % skog, 57 % jordbruksmark och 6 % övrig mark (SCB 2020).



*Figur 4. Lidköpings placering i Sverige, Google Earth Pro (2015) Lidköping 57°27'35.32"N 14°41'32.03"Ö Visningshöjd 92 653 00 meter, Satellitbild [kartografiskt material] [2021-05-06].*

I Lidköpings kommuns översiktsplan del 3 *hänsyn* (2018c) redogör att kommunen infattar olika karaktärstyper. Där finns kustlandskap, slättlandskap, södra och norra

mosaiklandskapet och gränslandet. Kustlandskapet består av en längre kustlinje med en skärgård av öar utanför sig, området innehar värden av fornlämningar och strandbeten. Slättlandskapet breder ut sig sydöst om staden Lidköping och det vävs in i en del av västgötaslätten, där storskaligt jordbruk sker och där kyrkbyar och kyrkor blir landmärken och vägarna mellan dem är raka. Det södra mosaiklandskapet ligger söder om staden och breder ut sig i längre skogspartier som ibland avbryts av jordbruksmark, samhällen och vägar är lokaliserade till gränslandet mellan skogsområdena och jordbrukslandskapet.

Lidköping (2018c) skriver att det norra mosaiklandskapet består till stora delar av halvön Kålland och ön Kållandsö. Landskapet är kuperat och består till stor del av skog och små åker plättar. I området finns stora ekbestånd som ligger i ett beteslandskap som leds ut till Vänerns kust.

Gränslandskapet ligger öster om staden och ansluter till slättlandskapet med en tydlig gräns av skogsområden. I gränslandskapet finns Öredalsåns dalgångar och å som innehåller stora naturvärden. I den norra delen av området finns Östra Sannorna som är en plats med många fornlämningsfynd (Lidköping kommun 2018c).

### 2.1.1. Lidköpings stadsstruktur

Staden Lidköping har en historia som sträcker sig tillbaka till 1000 talet. I Lidköpings stadsmiljöprogram (2011) 2011 kartläggs den historiska utvecklingen av Lidköping. År 1446 fick staden de privilegier som gjorde den till en stad, karaktären i staden präglades av medeltida struktur med smala gator och gränder som låg i anslutning till ån Lidan som mynnar ut i Vänern genom staden. Under 1600 talet utvecklades staden till en nyare och modernare stad. Utvecklingen leddes till stora delar av slottsherren Magnus Gabriel De la Gardie som levde ute på ön Läckö. Den nya stadsstruktur som De la Gardie följde var stormakts- och barockinspirerad med raka och strukturerade gator som bildade tydliga fyrkantiga kvarter, den nya staden fick också en torgyta för handel. Torget anlades i anslutning till Lidan för att lastning och lossning av gods kunde ske lätt. En barockaxel drogs genom den nya staden, över torget och den sträckte sig över Lidan och fortsatte på stadens östra sida. På torget placerades ett rådhus som låg i direkt anslutning till barockaxeln. Denna stadsdel är än idag de centrala delarna av staden (Lidköping kommun 2011).



Figur 5. Översiktsbild på Lidköpings stads utformning, Bakgrundskarta: Ortofoto 0,25m Skala: 1:30 000, Lantmäteriet (2018),[2021-05-06].

Lidköpings kommuns stadsmiljöprogram (2011) beskriver hur stadsutvecklingen sett ut från den moderna barockstrukturen sen 1670 talet. Staden har växt i olika skeden och etapper. Det finns sex tydliga byggnadsetapper av staden, om barockstrukturen inkluderas, dom andra benämns som gamla staden/esplanadstaden, industristaden, trädgårdsstaden, förortsområde och förändringseran.

Lidköpings kommun (2011) förklarar att den Gamla staden/ esplanadstaden är lokaliserad på den östra sidan om Lidan och torget vid stadskärnan. Stadsområdet hade tidigare kvar strukturen från medeltiden med småhus, trånga gränder och gator. Den tidigare stadsstrukturen förstördes i en brand år 1849. Stadsdelens återuppbyggnad påbörjades direkt efter branden. Den nya stadsdelen behöll strukturen av den gamla barockstilen fast med en större dimension, rutnäten blev större och gatorna bredare. Uttrycket av esplanader visades på två gator, de skulle vara luftiga och rymliga med tydliga trädtrader längs sidorna, gatorna fick namnen Nicolaigatan och Järnvägsgatan (Lidköping kommun 2011).

Lidköpings kommun (2011) redogör att människor började att flytta från landsbygden in till staden för att finna jobb då industrialismen kommit till Lidköping, under den senare delen av 1800-talet. Lidköping var inte ensamma om att få en massinflyttning, det skedde över hela Sverige vilket föranledde till att år 1875 skickade staten ut mönsterblad till stadsfullmäktige som beskrev hur nya

stadsdelar borde byggas. Mösterbladet föreskrev att gator skulle vara breda och raka med trädalléer och anslutande parker. Lidköping antog mönsterbladsprincipen för den nya stadsbyggnationen och denna del har i efterhand kallats industristaden. Områdena byggdes i stadens norra delar som låg i anslutning till vattnet, då industrierna transporterade gods via fartyg och tåg. År 1880 anlades stadsträdgården sydöst om stadskärnan på en plats som tidigare varit en kålgård som nu skulle bli park för stadsborna (Lidköping kommun 2011).

Lidköpings kommun (2011) skriver att nästkommande etapp i den framväxande staden Lidköping var trädgårdsstaden. Den följde industristadens mönster men med en stor skillnad, trädgårdarna för de boende blev större och träd av lönn, lind och björk planterades i stor utsträckning. Bebyggelsen var fortfarande låga vilket medförde att grönskan fick en större karaktär (Lidköping kommun 2011).

Lidköpings kommun (2011) beskriver hur utbyggnaden av staden Lidköping fortsatte in på 1900-talet och det gjordes till stor del i form av nya förorter till stadskärnan, dessa områden blev mer inspirerade av funktionalismen. Hyreshusområden fick större innegårdar som gav möjligheten till odling av frukt och grönt. Koloni- och egnahemsrörelser skapades för att öka matförsörjning efter den jobbiga depressionstiden på 1930-talet. Lidköping som stad växte i en stabil takt under 1900-talet och påverkades inte i stor utsträckning under förändringstiden som var djupt förankrat i miljonprojektet som började vid 1950-talet. Staden växter och rustas upp under hela 1900-talet men den bibehåller stadskärnas karaktär som än idag är stadens centrum (Lidköping kommun 2011).

### 2.1.2. Lidköpings utvecklingsvilja

Lidköping kommun (2018a) skriver i översiktsplanen del 1 *strategi och användning* att kommunen har som mål att öka befolkningsmängden till 45 000 år 2030. Strategin för att nå målet är att bygga cirka 3500 nya bostäder, 3000 i stadens närområde och 500 på landsbygden. I översiktsplanen beskriver kommunen sina exploateringsmål fram till år 2020 där planlagt arbete finns med beslut om 1200 nya bostäder. För planering fram till år 2030 finns det fler exploateringsprocesser påbörjade. Kommunen skapade år 2012 en fördjupad översiktsplan över stadens norra del som en möjlig plats för exploatering. Hamnstaden blev namnet på den fördjupade översiktsplanen. Hamnstaden är planerad att rymma 1200 lägenheter med en befolkningskapacitet på 2500 personer. Utöver hamnstadens bostadstillgång så ska ytterligare 1000 bostäder tillkomma för att täcka behovet. Den exploateringen kommer ske i fem område var av tre områden ligger med den radie inom 3 kilometer från stadskärnan och de resterande två inom 5 kilometer. Med strategin kommer totalt 2200 lägenheter upprättas och med de tidigare planerade 1200 bostäder täcker det behovet på 3000 bostäder i staden (Lidköping kommun 2018a).

Utöver målet med en ökad befolkning så har Lidköping även målen att besökarna i kommunen ska fördubblas och ytterligare ett mål är att alla som bor inom

Lidköpings kommun ska ha möjlighet till kommunikation för att resa till och från kommunen för arbete eller utbildning (Lidköping kommun 2018a).

Lidköpings kommun (2018a) skriver för att uppfylla målen så utgår Lidköping med tre tydliga ståndpunktstrategier, kunden brukaren i fokus, lokala utveckling i ett globalt perspektiv och en organisation i framkant. Varje ståndpunktstrategi bedrivs med en framgångsfaktor för att visa vad som behöver göras för att nå målen, varje ståndpunktstrategi har underkategorier som berör specifika frågor inom kommunen. Med hjälp av dessa strategier ska Lidköping utvecklas som en kommun så utvecklingen drivs på fler fronter samtidigt (Lidköping kommun 2018a).

För att förbättra utvecklingen inom kommunen så bedrivs arbete med olika dokument som ska ge beslutsfattare och befattningsmän större förståelse för kommunens tillgångar. Dokumenten är utgångspunkter vid planarbetet och framtagandet av framtida översiktsplaner. De berörda dokument som benämns i Lidköpings kommuns (2018a) är miljöplan, vattenplan, kulturmiljöplan och en plan för social hållbarhet, några av dokumenten är färdigställda under översiktsplanen 2018 och några är under uppbyggnad. Miljöplanen färdigställdes år 2017 och berör frågor om sund livsmiljö, minskad klimatpåverkan, hållbar resursanvändning och naturenstjänster. Vattenplanen är under uppbyggnad men enligt översiktsplanen ska den beröra frågor om ansvarsroller inom förvaltningar samt att exploatörer ska bli informerade om dagvattensituationen i kommunen och att en dagvattenhandbok ska tas fram. Kulturmiljöplanen är under uppbyggnad, den berör frågor om kulturmiljöers värde och hur de kan bedömas. Planen för social hållbarhet innefattar fem större målområden som ska skapa social hållbarhet på lång och kort sikt. Målområdena är hälsa, utbildning, trygghet, delaktighet och jämlikhet. De berörda dokumenten har som förutsättning att vara väl etablerade och följas inom perioden fram till år 2030 (Lidköping kommun 2018a).



## 3. Fallstudie

### 3.1. Dalängsskogen

#### 3.1.1. Platsbeskrivning

Dalängsskogen är lokaliserad väster om stadskärnan och angränsar till stadsområdena Tofta, Råda mosse, Askeslätt, Lilleskog och den Nya staden. I Lidköping kommun (2018a) (figur 6) benämns området som en plats som är under utredning för eventuell exploatering för nya bostäder, då området är nära stadskärnan. Området är 95 hektar stort och omringas av bilvägarna Ringleden, Kvartergårdsvägen, Stenportsgatan, Trimmervägen och Läkögatan. Norr om området finns ett skogsområde som angränsar till Vänern. Söder om området angränsar bostadsområdena Råda mosse och Askeslätt tillsammans med vägen Ringleden. Västerut angränsar industri -och bostadsområdet Tofta. Öster om området ligger bostadsområdet Lilleskog och nordöst om det ligger framnäsområdet som tillhör den Nya staden.



Figur 6. Områdesbild över Dalängsskogen, Bakgrundskarta: Ortofoto 0,25m, Skala: 1:20 000, Lantmäteriet (2018), [2021-05-06].

### 3.1.2. Google Earth Pro

#### Information om området av materialet från Google Earth Pro.

Struktur: Skogsbestånd majoriteten barrskog med litet inslag av lövskog, majoritetsarter *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*.

Ålder: Tidigast identifierad satellitbild 1985 över området.

Topografi: topografiskillnad inom området enligt marknivåfunktionen 53–67 meter över havet.

Information från Lagren: Information från lagren finns inte inom området

Inventeringen via Google Earth Pro resulterade i en slutpoäng på 27 av 45 möjliga.

Tabell 2 Poängsammanställning för Google Earth Pro

Sammanställning	Poäng 1/3
<b>Försörjande</b>	
<i>Matproduktion</i>	1
<i>Vattenförsörjning</i>	3
<b>Reglerande</b>	
<i>Lokalklimatreglering</i>	2
<i>Luftrening</i>	3
<i>Bullerreglering</i>	3
<i>Extremväder</i>	2
<i>Koldioxidinbindning</i>	2
<i>Hantering av föroreningar</i>	2
<i>Trögavrinning</i>	2
<i>Pollinering</i>	1
<b>Kulturella</b>	
<i>Rekreation</i>	2
<i>Estetik</i>	1
<i>Inläarning</i>	1
<i>Platsvärde och samhörighet</i>	1
<b>Habitat</b>	
<i>Biodiversitet</i>	1
<b>Totalpoäng</b>	<b>27</b>

Resultatet för de **försörjande** tjänsterna *matproduktion* och *vattenförsörjning* resulterade i totalt 4 poäng. Inventeringen visar att den fysiska potentialen för tjänsten *matproduktion* är *låg* inom området då få kriterier identifierades. Funktionerna *street view* eller *marknivå* identifierade ej några lämpliga platser för *matproduktion*. Funktionerna identifierade att området består av tät skog som består av varierade arter av träd och med en tydlig undervegetation. Fämst förekommande är gran (*Picea abies*), tall (*Pinus sylvestris*) och björk (*Betula pendula*). Topografin i området varierade från 53 till 67 meter över havet enligt Google Earth pro, den lägsta punkten finns i anslutning till vägen Ringleden. Området i övrigt hade en höjdvariation mellan 1–3 meter. Tjänsten *vattenförsörjning* har en *hög* potential

enligt inventeringen, då kriterierna för att lagra vatten finns, tidreglaget visar att området har haft samma struktur sedan år 1985. *Street view* visar att öppna diken för in och ut vatten ur området.

Resultatet av inventeringen av de **reglerande** tjänsterna är 17 av totalt 24 poäng. De fysiska potentialerna till tjänsterna *luftrening* och *bullerreducering* är *hög*. Kriteriet träd eller skogsbestånd visas i funktionen *street view* och *tidreglaget* identifierar att området har funnits sedan innan år 1985. Lagren som användes gav ingen ytterligare information om området. Vid bullerreducering skapades polygoner med ett avstånd på 60 meter från de omkringliggande vägarna, hastighetsbegränsningen varierade mellan 40–80 km/h. Analysen visade att området har de egenskaper som krävs för att kunna reducera buller, skog, mjuk mark, undervegetation och topografivariation ger resultatet en *hög* fysisk potential till att området kan bistå med bullerreducering.

De tjänster som fick *god* fysisk potential var *lokalklimatreglering*, *extremväder*, *koldioxidinbindning*, *hantering av föroreningar* och *trög avrinning*. De benämnda tjänsterna har analyserats med *street view*, *marknivå*, och *tidsreglaget*. Hantering av föroreningar och trög avrinning har *god* fysisk potential då topografiska skillnader finns inom området och *Street view* funktionen har identifierat att vatten förs in och ut ur området via diken, åldern på träden och vegetationen ger en god indikation på att området kan bidra till hantering av föroreningar och att en uppdämning av vattenmassor i området kan ske. De övriga tjänsterna visar *god* fysisk potential för att finnas i skogsbeståndet dock ger analysfunktionerna bara möjligheterna till att studera området kanter och inuti själva skogsbeståndet.

Inventeringen av *pollinering* och *fröspridning* resulterade i en *låg* för att fysisk potential. Inom området ges indikationer att det finns fysisk potential till *pollinering* och *fröspridning* men av analysen går det inte att urskilja någon pollinatör eller fröspridare. Det finns inga indikationer av kartmaterialet att pollinatörer eller fröspridare finns inom området, vilket är en förutsättning för spridningen.





*Figur 7. Buffertanalys för pollinering, Google Earth Pro (2019) Lidköping 58°30'46.83"N 13°07'49.06"Ö Visningshöjd 9 840 meter, Satellitbild [kartografiskt material] [2021-05-05].*

De **kulturella** tjänsternas poäng blev totalt 5 av 12 möjliga. Tjänsten rekreation visar god fysisk potential av inventeringen. Street view funktionen visar indikationer på att gång och cykelvägar med skog runt sig leder in i och ut ur området. Vid en sammanställning av street view och en två dimensionell karta syns att förutsättningar att gång och cykelvägar finns inom området. Av ålder på beståndet så ses skogsbeståndet vara moget. Områdets tillgänglighet granskades polygoner för att uppskatta tillgängligheten, polygonerna utgjordes av cirklar med radien 300 meter vid de identifierad in och utgångarna i området (figur 7). Resultatet visade att 155 bostadshus fanns inom cirkarna för entréerna. Boendeformen var till majoriteten fristående bostadshus.

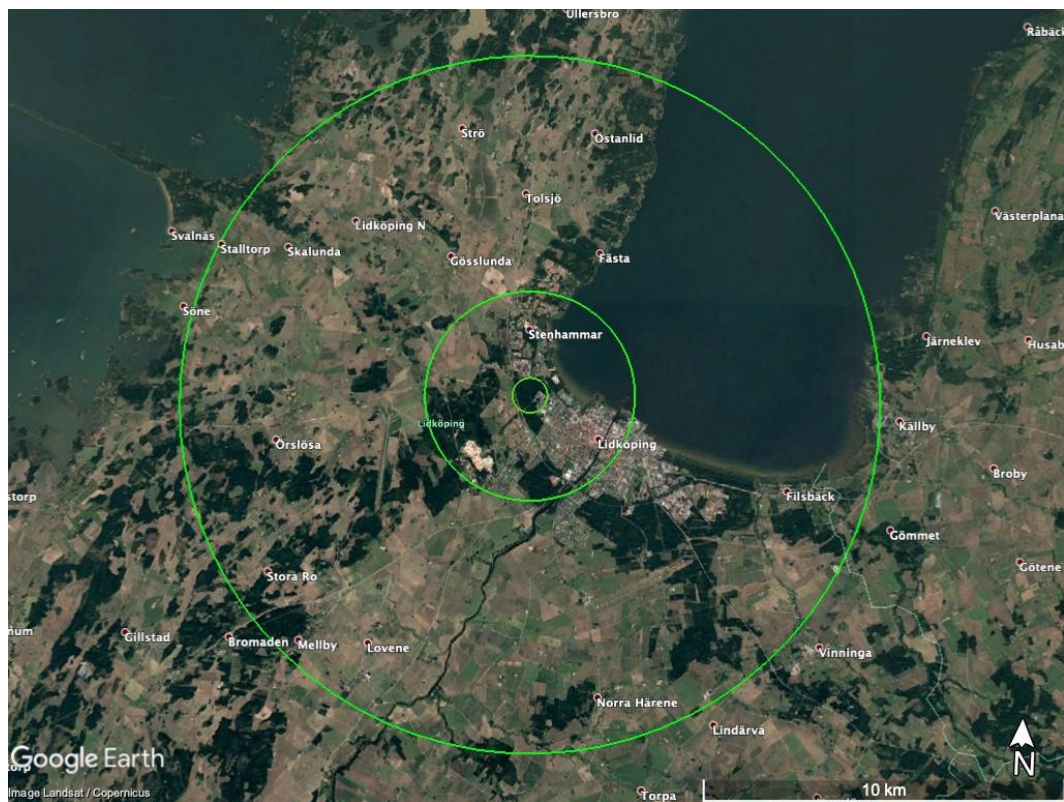


Figur 8. Buffertanalys för bostadsnära natur, med en radie på 300m från områdets in- och utgångar Google Earth Pro (2019) Lidköping 58°30'36.52"N 13°07'43.26"Ö Visningshöjd 3560 meter, Satellitbild [kartografiskt material] [2021-05-05].

Resterande kulturella tjänster som fick en *låg* fysisk potential, då de inte gick att säkerställa någon konkret information som stärkte att området var lämpligt för *estetik*, *inläring* eller *platsvärde och samhörighet*. Det som inventeringen visar är att beståndets ålder kan stärka det estetiska värdet. *Street view* redogör att områdets yttre delar består av blandskog av varierad ålder inom vissa partier. Vid analyseringen av lagren hittades inga tecken på att området har någon funktion som stärker platsvärdet, ingen tilläggsinformation finns som skulle styrka det. Inventeringen av tjänsten inläring visar att det inte finns någon tydlig plats i området lämpad för sådan aktivitet. Resultatet av inventeringen av dessa tjänster redogör de är svår identifierad via Google Earth Pro.

**Habitattjänstens** resultat gav 1 av 3 poäng. Inventeringen visar att området har fysisk potential för som biodiversitet då det går att identifiera olika växtmaterial via street view. Största delen av skogsbeståndet området består av gran (*Picea abies*), tall (*Pinus sylvestris*) och björk (*Betula pendula*). Undervegetationens arter i skogsbeståndet går inte att fastställa. Biodiversitet avser också djurliv, som i tidigare resultat identifierades inget djurliv vid analysen av materialet.





Figur 9. Bufferannalys över biodiversitet för likartade och gynnade strukturer enligt litteraturen. Google Earth Pro (2019) Lidköping 58°30'41.18"N 13°07'36.28"Ö Visningshöjd 32 680 meter, Satellitbild [kartografiskt material] [2021-05-05].

### 3.1.3. ArcGis

#### Information om området från materialet från ArcGis.

Struktur: Majoriteten är kategoriserad som skog, barr och blandskog. En liten del är kategoriserad som annan öppen mark.

Ålder: saknas enligt materialet

Topografi enligt materialet: 46–50 meter över havet.

Klassificering: Ingen klassning av skyddande natur eller rekreationsområde.

Resultatet av ArcGis inventeringen gav en totalpoäng 28 av 45 möjliga

Tabell 3 Poängsamställning för Arcgis inventeringen

Sammanställning	Poäng 1/3
<b>Försörjande</b>	
<i>Matproduktion</i>	1
<i>Vattenförsörjning</i>	3
<b>Reglerande</b>	
<i>Lokalklimatreglering</i>	2
<i>Luftrening</i>	2
<i>Bullerreglering</i>	3
<i>Extremväder</i>	2
<i>Koldioxidinbindning</i>	2
<i>Hantering av föroreningar</i>	3
<i>Trögavrinning</i>	3
<i>Pollinering</i>	1
<b>Kulturella</b>	
<i>Rekreation</i>	2
<i>Estetik</i>	1
<i>Inläring</i>	1
<i>Platsvärde och samhörighet</i>	1
<b>Habitat</b>	
<i>Biodiversitet</i>	1
Totalpoäng	28

Vid inventeringen av den fysiska potentialen för de **försörjande** EST resulterade poängen i 4 av 6 möjliga. Tjänsten *matproduktion* har *låg* fysisk potential. Enligt topografin och dess variation på 4 meter över hela området ses det som en möjlighet till odling men skogsbeståndet tar bort möjligheten till matproduktion. För tjänsten *vattenförsörjning* så visar den topografiska kartan att lågpunkter finns i området, terrängkartan bistår med information som stärker att vatten förs in och ut ur området då inventerat material visar sträckningar på vattendrag i området. Kategoriseringen skog, barr och blandskog stärker den förutsättningarna för att vatten kan bibehållas inom området. Den fysiska potentialen för *vattenförsörjning* ses då som *hög* för området.

De **reglerande** tjänsternas inventering resulterade i 18 av 24 möjliga poäng. Tjänsterna *lokalklimatreglering*, *luftrening*, *extremväder* och *koldioxidinbindning* analyserades med hjälp av terrängkarta och dess attributtabellsinformation. Resultat av inventeringen ger *god* fysisk potential till EST vilket baseras på att inventerade och kategoriserad data visar att den skogsvegetation i kombination med vattnet är gynnsamma för tjänsterna. Områdets ålder går ej att fastställa ur materialet och därför saknas beståndets mognad som är en del av kriterierna.

Tjänsten bullerreducering analyserades med en buffertanalys utefter de vägar som ansluter till området. Buffertzonen sträckte sig 60 m på vardera sida om vägnas mitt. Inom buffertzonen finns skog, barr och blandskog. Analys av höjdkarta visar att det finns topografiska skillnader på 2 meter inom bufferten. Med kategorisering och de topografiska höjdskillnaderna resulterar det till att tjänsten anses ha *hög* fysisk potential för bullerreducering.



Figur 10. Bulleranalys (rosa i bilden) i form av en Buffertanalys gjord i kartmaterialet Fastighetskartan kommunikation \_yl lantmäteriet (2020), Bakgrundskarta: Ortofoto 0,25m skala 1:20 000 Lantmäteriet (2018).

Tjänsterna *hantering av föroreningar* och *trög avrinning* analyserades via höjdkartan och terrängkartan och dess attributtabell. Analysen visar att vatten slingar sig genom området med vegetation som kategoriseras som skog, barr och blandskog. De topografiska skillnaderna visar att området innehåller tydliga lågpunkter där även vatten finns. Från materialet och de kriterier som redogörs i avsnitt (1.3.1.2.) bedöms området ha *hög* fysisk potential för att innehålla EST *Hantering av föroreningar* och *trög avrinning*.





Figur 11. Markhöjdsanvisning, Bakgrundskata: Ortofoto 0,25m Skala 1:15 000 lantmäteriet (2018)

Tjänsten pollinering och fröspridning analyserades med hjälp av en buffertanalys på de förbestämda avstånden enligt avsnitt (1.3.1.2.). Analysen visar att inom den minsta radien 200 meter finns inga områden av samma storlek eller karaktär, inom radien av 750 meter finns det två anslutande områden som besitter samma karaktär men är av en mindre storlek. Vid radien 3 000 meter återfinns 3 områden med samma karaktär, varav två identifierades vid radien för 750 meter fast denna gång till sin fulla storlek. Det medför en potentiell spridningsmöjlighet för pollinatörer och fröspridare. Av materialet ses inga tecken på att pollinatörer eller fröspridare skulle förekomma inom området. det medför att fysiska potentialen är *låg* för tjänsten pollinatörer och fröspridare.

Resultatet av inventeringen av de **kulturella** värdena gav 5 poäng av 12 möjliga. Tjänsten *Recreation* analyseras via buffertanalyser. Analyserna visar att 477 bostäder har tillgång till området inom en radie på 300 meter. Analysen av terrängkartan registreras flertalet bilvägar, gång- och cykelvägar och elljusspår inom området. Området kategoriseras som skog, barr och blandskog som var ett av kriterierna för rekreation. Resultatet visar att tjänsten *rekreation* har *god* fysisk potential till att finnas i området.



Figur 12. Buffertanalys av rekreativskriterier inom 50m från gång- och cykelväg, grön i (bilden), en buffertanalys av kartmaterialet Fastighetskartan kommunikation \_vo, Lantmäteriet (2020) Bakgrundskarta: ortofoto 0,25m, Skala 1:15 000 Lantmäteriet (2018).

För tjänsterna *Estetik inlärning* och *platsvärde och samhörighet* visar resultatet *låg* fysisk potential. Materialet analyserades via ortofoto, terrängkartan och fastighetskartorna och dess information. Analysen finner inget som stärker fysisk potential för att tjänsterna, den enda information som stärker fysisk potential är att gång och cykelvägar leds genom området.

**Habitattjänsten** resulterade i 1 poäng av 3 möjliga. Den fysiska potentialen till *EST biodiversitet* fick resultatet *låg* potential. Tjänsten analyserades med ortofoto, terrängkartan, fastighetskartorna och buffertanalys. Området är klassat som skog, barr och blandskog och via ortofotot ses tydliga strukturer för det. Buffertanalysen visar att inom 500 meter radie identifieras områden med likartad struktur men av mindre storlek, lövskogsbestånd anträffas nordöst om område, västerut angränsar området till åkerlandskap. Vid 3000 meter anträffas flertalet områden som innehar samma karaktär som området samt identifieras större mängd öppet vatten och bebyggd struktur. Vid 10 000 meter identifieras störst mängd åkerlandskap och skogsbestånd tillsammans med öppet vatten. Trots att likartade områden går att hitta inom buffertzonen så kan materialet inte styrka att djurliv finns inom området, vilket resulterar att materialet ger *låg* fysisk potential till att tjänsten kan finnas i området.

### 3.1.4. Platsanalys

#### Information om området från platsanalysen

Datum för den analysen 12 april 2021

Struktur: området består av barr och blandskog,

Topografi: området har tydliga höjdvariationer inne i beståndet.

Trädbeståndets höjd uppskattas till 20–30 meter.

Trädarter vanligt identifierade inom området: *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Alnus glutinosa*, *quercus robur*. *Populus tremula*, *Fraxinus excelsior* *Salix caprea*.

Vanligt identifierade Buskskiktet: *Betula pendula*, *Fraxinus ecelsior*, *Picea abies*, *Quercus robur*

Vanligt identifierat i Fältskiktet: *Erica carnea*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*.

Resultatet av platsanalysen gav en totalpoängen 14 av 15 möjliga.

Tabell 4 Poängsammanställning av platsanalysen

Sammanställning	Poäng 1/0
<b>Försörjande</b>	
Matproduktion	0
Vattenförsörjning	1
Reglerande	
Lokal klimatreglering	1
Luftrening	1
Bullerreglering	1
Extremväder	1
Koldioxidinbindning	1
Hantering av föroreningar	1
Trögavrinning	1
Pollinering	1
<b>Kulturella</b>	
Rekreation	1
Estetik	1
Inläring	1
Platsvärde och samhörighet	1
<b>Habitat</b>	
Biodiversitet	1
<b>Totalpoäng</b>	<b>14</b>



De **försörjande** tjänsterna resulterade i 1 poäng. Området har vid analystillfället inte fysiska potentialer för tjänsten *matproduktion*. Inom området påträffades inga ytor som kan vara passande för stadsodling. Fysisk potential för tjänsten *vattenförsörjning* kunde vid analysen identifieras då öppna diken leds in i området. På ett antal platser inom området fanns det stående vatten dessa platser var i anslutning till öppna diken.

För de **reglerande** tjänsterna *lokalklimatreglering*, *luftrening*, *extremväder* och *koldioxidinbindning* kunde fysiska potentialer identifieras. Områdets trädbestånd var av en mogen ålder, av olika arter och med en storlekvariation på mellan 20–30 meter.



Figur 13. Bilder över växtmaterial och struktur för stora delar av området. Foto av författaren.

Fysisk potential för tjänsten *bullerreducering* identifierades inom området. Mjuk mark, markvegetation, kuperad topografi och träd i varierad ålder identifierades. Identifieringen gjordes inom avståndet 60 meter från de omkringliggande vägarna i området.



Figur 14. Bilder på hur det öppna dagvattensystemet ser ut i området. Foto av författaren.

Fysiska potentialer för *hantering av föroreningar* och *trög avrinning* identifierades, fördelaktiga topografiska höjdskillnader identifierades samt att vatten förs in i området och kan fördröjas.

Fysisk potential för tjänsten *pollinering och fröspridningen* identifierades. Identifieringen var av olika fågelarter, vanligast förekommande var koltrasten (*Turdus merula*) men även gråsparv (*Passer domesticus*) och talgoxe (*Parus major*). Tamduvor eller stadsduvor (*Columba livia*) identifierades i beståndet yttre delar. Inga av de vanliga insekterna humlor och bi identifierades under besöket. Men området innehåller de faktorer som pollinatörer kräver i form av vatten, föda och boplatser.

De **kulturella** tjänsterna *rekreation, estetik, inläring och platsvärde och samhörighet* i området identifierades. Förutsättningarna för rekreation finns inom området. Motionsspåret Dalängen/stenporten på 2,3 km finns i området och där är elljus installerat. Utöver elljusspåret så identifierades yttligare stigar och gångar. Längs de anlagda stigarna hittades både utegym och bänkar och papperskorgar. Vid ingången till motionsspåret satt informationsskyltar för att minimera ljud inom området då motortrafik förbjuds, cykling och ridning är också förbjuden på den utsatta motionssträckan med elljus.



Figur 15. Bilder inifrån motionsspårsområdet. Foto av författaren.

Kriterierna för *estetik* identifierades i stora delar av området då skog skapade tydliga siktlinjer under vegetationen och stammarna och kronorna skapade väggar och tak. Skötseln gör sig påmind i området då gångarna har förbättrats med grus och omgivningen runtomkring vägen ser välskött ut. Inslag av vatten finns i området iform av många öppna diken. Ytterligare ett kriterie som identifieras är att skogen ger uttryck av en mogen skog vilket förstärker det estetiska uttrycket.

Kriterierna för *inläring* kunde identifieras då området innehöll samlingspunkter där större grupper kan sammas, här identifierades även bänkar. Utöver dessa större öppnare platser var orienterings stationer uppsatta inom området. Märkningen på orienteringsstationerna var gjord av Stenportskolan, en skola i anslutning till området. Utöver orienteringsstationerna identifierades träkojor och små spångbryggor över diken, vilket indikerar på att barn leker och vistas i området.





Figur 16. Bilder på siktlinjer och öppen undervegetation från området. Foto av författaren.

*Platsvärde och samhörighet* identifierades genom att motionsspåret var välbesökt under platsanalysen av människor i mindre grupper och enskilda personer. Vid platsanalysen identifierades människor av olika åldrar inom området under samma tid. Vid motionsspårets ena ingång identifierades en anslagstavla där en posters redogjorde att området nyttjas av flera föreningar och aktörer som leder gruppaktiviteter.



Figur 17. Bild på bäverbo i området samt en skalbagge klättrandes på en granstam. Foto av fotografen.

**Habitat** tjänsten *biodiversitet* identifierades under platsanalysen. Som informationen tidigare i stycket visar finns en artvariation bland vegetationen. Fåglar som förspriddare kunde identifieras. platsanalysen identifierade gnagmärken på träd och uppdämningar i det öppna dikessystemet vilket ger indikationen på att bävrar bebodde området. Platsanalysen gav och indikation på att en mängd insekter lever i området då spindelnät och insektsspår kunde identifieras på trädstammar. Vissa insekter identifierades även på trädstammarna under analysen.

## 3.2. Örthagssparken

### 3.2.1. Platsbeskrivning

Örthagssparken är centralt placerad i staden. Området ligger öster om stadskärna och angränsar till den delen av stadskärnan där Gamla staden/Esplanad finns. På Lidköpings kommuns (2021) hemsida *parker i staden* beskrivs området som ett parkområde och har gjort så sedan 1950 talet . Området har en area cirka 1,6 hektar och är omringat av gator. Norr om området ansluts Södra kyrkogatan, Zettervallsgatan, Tunnbindaregatan och söder om området Wennerbergsvägen och Gluntgatan, västerut ansluter Hagagatan och österut Majorsallén (Lidköping kommun 2021).



Figur 18. Områdets placering i Lidköping. Bakgrundskarta: ortofoto 0,25 m, Skala 1:20 000 Lantmäteriet (2018).

### 3.2.2. Google Earth Pro

#### Information om området av materialet från Google Earth Pro

Struktur: Området är ett gräsbeklätt område med träd, busk och blomplanteringar.

Ålder: Tidigaste identifierad satellitbild över området är från år 1985.

Topografi: Topografi skillnaden inom området enligt marknivåfunktionen är 51–50 meter över havet.

Lager information: Området är klassat som park och rekreationsområde.

Växtmaterial: Björk (*betula pendula*), Perlarek (*quercus robur fastigata*), Lind (*Tilia cordata*) Hästkastanj (*Aesculus hippocastanum*) Bergstall (*pinus mugo*) Rododendron (*Rhododendron* ssp.).

Inventeringen med Google Earth Pro resulterade i en totalpoäng på 23 av 45 möjliga.

Tabell 5 Poängsammanställning av Google Earth Pro

Sammanställning	Poäng 1/3
<b>Försörjande</b>	
Matproduktion	1
Vattenförsörjning	1
<b>Reglerande</b>	
Lokalklimatreglering	3
Luftrening	3
Bullerreglering	1
Extremväder	1
Koldioxidinbindning	2
Hantering av föroreningar	1
Trögavrinning	1
Pollinering	1
<b>Kulturella</b>	
Rekreation	2
Estetik	2
Inläarning	1
Platsvärde och samhörighet	2
<b>Habitat</b>	
Biodiversitet	1
<b>Total poäng</b>	<b>23</b>

Resultatet för de **försörjande** tjänsterna blev 2 poäng. Det medför att tjänsterna har en *låg* fysisk potential i området. Resultatet visar att det inte finns något som stärker att *matproduktion* skulle vara möjligt i dagsläget då ytan idag är klassad som park och rekreationsområde. Området är inte lämpat för *vattenförsörjning* då möjligheten till att föra in vatten i området är begränsad med anledning av de omkringliggande gatornas dagvattensystem. Funktionen *street view* visar att platsen har begränsade inloppsmöjligheter för vatten då kantstenar omger områdets yttre

delar, det gör det svårt för vatten att ta sig in. Den enda vattenförsörjning platsen bidrar med är den vattenmängd som faller inom området.

De **reglerande** tjänsternas resultat är 13 poäng av totalt 24. Tjänsterna *lokal klimatreglering* och *luftreningen* har *hög* fysisk potential inom området. Street view funktionen visar att träd av olika arter och storlekar finns i området, till stor del lövfällande växtmaterial. Området har också en permeabel yta i form av klippt gräsmatta och i områdets västra del finns en anlagd damm. Det fyller de kriterier för tjänsten *lokal klimatreglering*. Street view redogör också att *luftrening* har fysisk potential till att förkomma på platsen då träd, buskar och kan bidra till rening av luft, gräs finns på platsen vilket kan bidra i mindre utsträckning.

Analysen av tjänsten *koldioxidinbindning* resulterade till att ha en *god* fysisk potential. *Street view* redogör att träd finns och att de är av varierad storlek och ålder. Kriterier för *koldioxidinbindning* redogör att de buskar och träd har fysisk potential att bidra, Dock är större delen av ytan ej trädbestånd utan klippt gräsmatta vilket påverkar resultatet.

Analysen av *bullerreglering*, *extremväder*, *hantering av föroreningar*, *trög avrinning*, *pollinering* och *fröspridning* har enligt materialet en *låg* fysisk potential att bidra.

*Trög avrinning* och *hantering av föroreningar* har *låg* fysisk potential, då vatten har begränsad åtkomst till området. Street view funktionen redogör att kantstenarna som omger området inte möjliggör någon ytavrinning till området. Därav hanteras endast dagvatten som faller i inom området av *trög avrinning* och *hantering av föroreningar*.

Analysen av *extremväder* har *låg* fysisk potential att bidra. Det beror på att området till stor del består av klippt gräsmatta och att ytan är relativt plan. Träden som omringar området är ej tätt planterade vilket minskar möjligheten till att motverka vind.

*bullerreducering* har *låg* fysisk potential eftersom topografin endast varierade 1 meter och större del av ytan består av klippt gräsmatta samt att träden enbart är placerade glest i områdets yttre kanter. Bulleranalysens polygoner placerades vid de anslutande gatorna med en radie på 60 meter, gatornas hastighetsgräns är 40 km/h. Analysen visade att hela området låg inom radien, därför exponeras hela området av buller.

*Pollinering* och *fröspridnings* resultat efter analysen gav området *låg* fysisk potential till att bidra. Resultaten av buffertanalysen inom 200 meter gav inget resultat för likartade områden, inom radien på 750 meter identifierades 5 områden av likande karaktär och storlek samt vatten. Inom radien för 3 000 meter identifierades flertalet liknanden områden och även större skogsbestånd, åkerlandskap och öppet vatten. Materialet kunde dock inte styrka att förspridare eller pollinatörer finns inom området. En stor anledning till det är att kartmaterialet och analysmetoden endast kan använda material från ett fåtal datum och över en



lång tidsperiod. Sannolikheter att fånga pollinatörer och förspriddare på bild vid de tillfällena är väldigt låg.



Figur 19. Buffertanalys över pollinering och fröspridning. Google Earth Pro (2019) Lidköping 58°30'00.07"N 13°10'11.61"Ö Visningshöjd 8940 meter satellitbild [kartografiskt material] [2021-05-05].

Totalpoängen för de **kulturella** tjänsterna gav 8 av 12 möjliga

Tjänsterna *rekreation* och *platsvärde och samhörighet* har *god* fysisk potential att bidra. Via funktionen *street view* identifierades bänkar och bord föra att besökarna ska kunna vistas inom området längre perioder, en lekplats och en uteservering låg även i anslutning till området. Dammen i västra delen av området kan bidra till tjänsten *rekreation*. Området innefattar inte någon skog eller trädbestånd utan endast planterade träd. Buffertanalysen på 50 meter visar att de gånger och stigar inom området inte innehåller något av kriterierna för att uppfylla rekreation. Buffertzonen för bostadnära natur på 300 meter redogör att 198 bostäder finns inom zonen för varje entré in till området. Analys av lagren redogör att området är märkt som park och rekreativt område. Samlagt finns det *god* fysisk potential till att EST *rekreation* kan bidra i området.



Figur 20. Buffertanalys över bostadsnära natur, 300 m från in- och utgångarna till området. Google Earth Pro (2019) Lidköping 58°29'58.21"N 13°09'57.23"Ö Visningshöjd 1230 meter satellitbild [kartografiskt material] [2021-05-05].

Analysen av tjänsten *platsvärde* och *samhörighets* identifierade kriterier för *god* fysisk potential till att bidra inom området. Satellitbilderna registrerar området vid år 1985 vilket medför att det äldre träd inom området. Street view visar att träd har planterats längs med gatorna i olika tidsetapper. I området finns det träd med tydliga parkkaraktärer. Analysen av *lagren* visar att området är märkt till park/rekreatiomsområde, dock är området inte märkt med någon symbolteckning som stämmer att området är en samlingsplats för olika grupper.

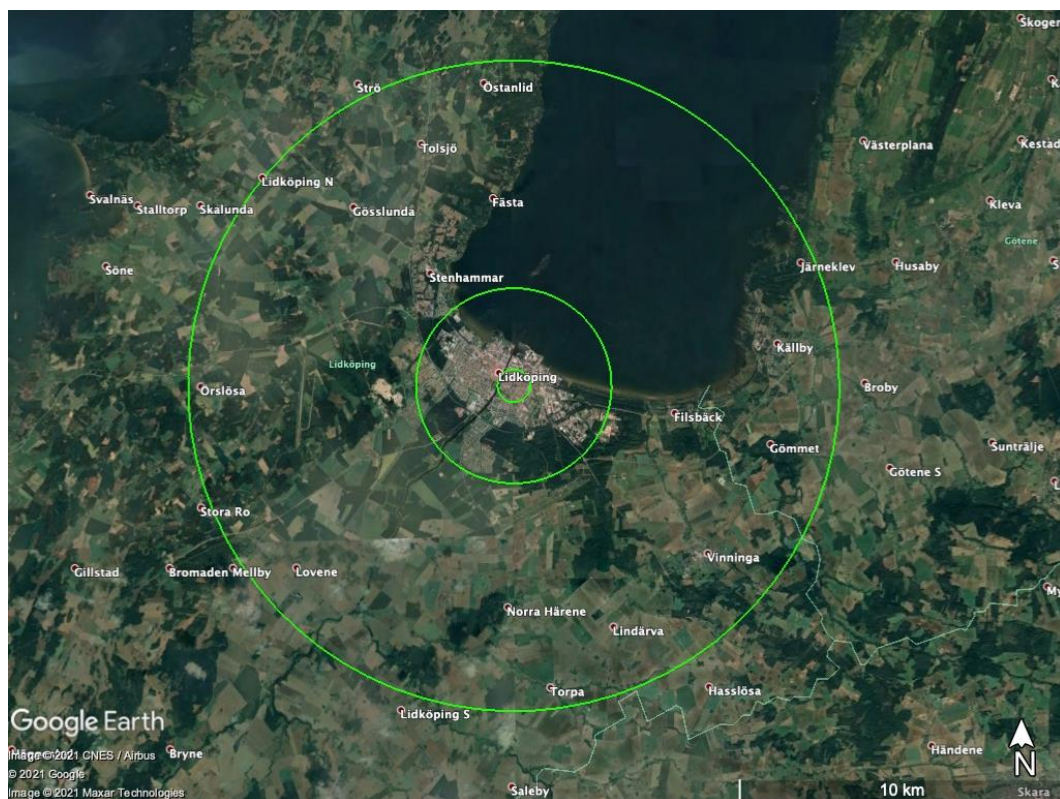
Tjänsterna *estetik* och *inlärning* har *Låg* fysisk potential att bidra inom området. Ett antal av kriterierna för *estetik* identifierades under analysen, vatten och större träd är de främsta, men rumsaspekten för väggar och tak uteblev samt fränkopplingen från det urbana landskapet inte uppstår inom området.

Kriterierna för *inlärning* uppfyllades inte, en lekplats i områdets östra del är en indikation som knyter an till inlärning och det är främst för målgruppen små barn.

Inventeringen för tjänsten **habitat** resulterade i en totalpoäng till 1 av 3 möjliga. Analysen av *biodiversiteten* i området identifierade olika växtmaterial. I området identifieras björk (*Betula pendula*), perlarek (*Quercus robur fastigata*), lind (*Tilia cordata*) hästkastanj (*Aesculus hippocastanum*) bergtall (*Pinus mugo*) och en Rododendron (*Rhododendron* ssp.). Analysen av habitatområden via buffertanalysen vid radien 500 meter identifierades 2 områden med linkade karaktär och vatten. Vid 3 000 meter upptäcktes flertalet liknande områden till storlek och det hittades även större skogsbestånd och jordbrukslandskap och öppet vatten. Vid 10 000 meters radie identifierades till stora delar jordbrukslandskap och skogsområden öppet vatten. Även denna analys likt pollinering och fröspridning stärker inte att djurliv



finns inom området. Det är ett viktigt kriterie som materialet inte uppfyller. Analysen ger därav en *låg* fysisk potential till att området kan bida med tjänsten.



Figur 21. Bild över buffertanalys för biodiversitet. Google Earth Pro (2020) Lidköping 58°29'38.40"N 13°10'38.40"Ö Visningshöjd 35 330 meter satellitbild [kartografiskt material] [2021-05-05].

### 3.2.3. ArcGis

#### Information om området av ArcGis

Struktur: Området är klassificerat som Annan öppen mark. Ortofotot påvisar att träd gräsmatta och vatten finns inom området.

Topografi: Höjdskillnaden inom området 1 meter, 48–49 meter över havet.

Ålder: saknas enligt materialet.

Klassning: ingen klassning av skyddande natur eller rekreationsområde.

Totalresultatet över ArcGis inventeringen gav totalpoängen 21 av 45 möjliga

Tabell 6 poängsammanställning av ArcGis.

Sammanställning	Poäng 1/3
<b>Försörjande</b>	
<i>Matproduktion</i>	1
<i>Vattenförsörjning</i>	1
<b>Reglerande</b>	
<i>Lokalklimatreglering</i>	3
<i>Luftrening</i>	3
<i>Bullerreglering</i>	1
<i>Extremväder</i>	1
<i>Koldioxidinbindning</i>	2
<i>Hantering av föroreningar</i>	1
<i>Trögavrinning</i>	1
<i>Pollinering</i>	1
<b>Kulturella</b>	
<i>Rekreation</i>	2
<i>Estetik</i>	1
<i>Inläring</i>	1
<i>Platsvärde och samhörighet</i>	1
<b>Habitat</b>	
<i>Biodiversitet</i>	1
<b>Totalpoäng</b>	<b>21</b>

De **försörjande** tjänsterna genererade 2 poäng av 6 möjliga. Av materialet och analysen av tjänsterna *matproduktion* och *vattenförsörjning* gav det resultatet *låg* fysisk potential till att bidra. Kategoriseringen i analysen klassificerar ytan som annan öppen mark. Analysen av terrängkartan redogör att inget vatten är kategoriserat i området, inte heller någon grönstruktur identifieras i kategorierna. Analysen av Ortofotot redogör att området har grönstruktur i form av träd och gräsyta och en damm identifieras i den västra delen av området. Analysen av topografin redogör att området är platt och. Materialet stärker inte att fysisk potential till *matproduktion* eller *vattenförsörjning* finnas i området.

De **reglerande** tjänsterna resultat gav i en totalpoäng 13 av 24 möjliga.

*lokal klimatreglering* och *luftrening* fick *hög* fysisk potential till att bidra som EST inom området. Analysen av ortofotot identifierade träd och grönstruktur. Ortofotot redogör storleks förändringar mellan träden, några individer har klart större kronbredd än de resterande, en indikation på att vissa träd har en högre ålder. Av ortofotot identifieras att stora delar av träden är placerade nära bilvägarna i utkanten av området men den centrala delen består av klippt gräsmatta.

Tjänsten *koldioxidinbindning* fick resultatet *god* fysisk potential till att bidra. Analysen av ortofotot identifierade träd av olika storlekar inom området, artvariationen går inte att identifiera men det går att konstatera att träden är lövfällande.

Tjänsterna *bullerreducering*, *extremväder*, *hantering av föroreningar*, *trög avrinning* och *pollinering* fick resultatet *låg* fysisk potential att bidra.

Analysen av *bullerreducering* genomfördes med hjälp av en buffertanalys med fokusering på de närmast angränsade bilvägarna, radie för bufferten sattes till 60 meter. Materialet redogör att området inte innehar de kriterier som är lämpade för bullerreducering. Områdets är ej klassat som skogsbestånd eller har en varierande topografi, kriteriet som området innehar är att markerna är mjuk karaktär.



Figur 22. Bulleranalys på 60 meter rosa i (bilden), en Buffertanalys av kartmaterialet Fastighetskartan kommunikation \_yl lantmäteriet (2020), Bakgrundskarta: ortofoto 0,25m Skala 1:4 000 Lantmäteriet (2018).

Analysen av *trög avvattnings* och *hantering av föroreningar* genomfördes via ortofoto, terrängkartan och den framtagna contourkartan. Analysen redogöra att området inte innehar fysisk potential som stödjer att tjänsterna. Inga vattenvägar in



eller ut identifierades. Dammen i områdets västra del visar inga täcken på att leda vattnet till sig eller vidare. De kriterier som uppfylls är att träd är planterade i området och att rotsystemet kan bidra till *hantering av föroreningar*.



Figur 23. Markhöjdanvisningar över örthagsparken, Bakgrundskarta: Ortofoto 0,25m Skala 1:1 300 lantmäteriet (2018).

Analysen av tjänsten *extremväder* gav området *låg* fysisk potential att bidra. Ortofotot identifierade glest planterade träd. Det glesa avståndet på träden och den öppna ytan i mitten uppfyller ses för stora för att kunna bidra till tjänsten.

Analysen av *Pollineringen och fröspridning* utfördes av buffertanalys, ortofotot, terrängkartan. Buffertanalysen visar att inom en 200 meters radie identifieras ett liknande område, vid 750 meter identifieras sex områden med liknande storlek och karaktär samt vatten, vid 3 000 meter så identifieras flertalet liknade områden av liknande storlek i och karaktär, utöver det identifieras skogsområden, åkerlandskap och öppet vatten. Analysen av ortofotot identifierade vatten, grönstruktur och träd, dvs kriterier som stärker pollinatörer och fröspridares villkor för överlevnad. Analysen av terrängkartans kategoriseringar och attributtabell och finns ingen information som styrker att pollinatörer eller fröspridare befinner sig i området, därav ges området en *låg* fysisk potential att bidra.

De **kulturella** tjänsterna analyserades via ortofoto, terrängkartan, fastighetskartorna och en buffertanalys och resultatet gav en totalpoäng på 5 av 12 möjliga.

Den fysiska potentialen för tjänsten *rekreation* är *god* inom området. Analysen identifierade stigar och gångar inom området och buffertanalysens radie på 50

meter identifierade grönstruktur i form av träd, gräsmatta och en damm. Bänkar och belysning kunde identifieras inom området. Buffertanalysen över bostandnära natur redovisade att 217 bostäder låg inom gränsen för bufferten.



Figur 24. Buffertanalys grön i (bilden) över rekreativsvägar 50m, en buffertanalys av kartmaterialet Fastighetskartan kommunikation \_vo, Lantmäteriet (2020) Bakgrundskarta: ortofoto 0,25m, Skala 1:4 000 Lantmäteriet (2018).

Tjänsterna *estetik*, *inläring* och *plats och samhörighet* har låg fysisk potential till att bidra inom området. Analysen av ortofoto, terrängkartan och fastighetskartorna fann inget material som stärker de kriterier som krävs för att ge en högre bedömning. Området innehåller träd och vegetation av en viss ålder, vid en tvådimensionell analys är det svårt att fastställa trädets form och karaktär. I området finns det ingen information som stärker att *inläring* eller *plats och samhörighet* har en högre fysisk potential till att bidra.

Analysen av tjänsten **Habitat** gav totalpoängen 1 av 3 möjliga.

Tjänsten *biodiversitet* analyserades med ortofoto, terrängkartan, fastighetskartorna och en buffertanalys. Inom området identifierades de kriterier som stärker att *biodiversitet* har fysisk potential, ortofotot visar tydligt att träd av olika slag står inom området och att de har en varierande storlek och form samt att vatten finns. Buffertanalysen redogör att inom en 500 meters radie identifieras två likartade områden samt vatten, vid raden 3 000 meter identifieras flertalet likartade områden av samma storlek och tillgången till öppet vatten, vid 10 000 meter identifieras större skogsområden, åkerlandskap och öppet vatten i stor utsträckning. Men information av materialet i form av klassificering redogör att inget inventerat

material finns som stärker att området skulle inneha något djurliv, vilket är en förutsättning. Det ger slutresultatet *låg* fysisk potential till EST inom området.

### 3.2.4. Platsanalys

Information från platsanalysen.

Datum: 12-04-2021

Struktur: Parkstruktur, klippt gräsyta och träd av parkkaraktär samt alléträd.

Topografi: Området är platt med en permeabel yta av gräs

Trädens höjd: Uppskattas till mellan 15–30 meter.

Växtmaterial: Björk (*Betula pendula*), perlarek (*Quercus robur fastigata*), lind (*Tilia cordata*) hästkastanj (*Aesculus hippocastanum*) bergtall (*Pinus mugo*) Rhododendron (*Rhododendron* ssp.).

Resultatet av platsanalysen gav totalpoängen 8 av 15 möjliga.

Tabell 7 Poängsammanställning av platsanalysen

Sammanställning	Poäng 1/0
<b>Försörjande</b>	
<i>Matproduktion</i>	0
<i>Vattenförsörjning</i>	0
<b>Reglerande</b>	
<i>Lokal klimatreglering</i>	1
<i>Luftrening</i>	1
<i>Bullerreglering</i>	0
<i>Extremväder</i>	0
<i>Koldioxidinbindning</i>	1
<i>Hantering av föroreningar</i>	0
<i>Trögavrinning</i>	0
<i>Pollinering</i>	1
<b>Kulturella</b>	
<i>Rekreation</i>	1
<i>Estetik</i>	1
<i>Inläring</i>	0
<i>Platsvärde och samhörighet</i>	1
<b>Habitat</b>	
<i>Biodiversitet</i>	1
<b>Total poäng</b>	<b>8</b>

De **försörjande** tjänsterna *matproduktion* och *vattenförsörjning* fick resultatet 0 poäng. Resultatet ger en *låg* fysisk potential till tjänsterna. *Matproduktion* inom området ses som olämpligt då ytorna är utformade för rekreation. Den fysiska potentialen till *vattenförsörjning* ses som *låg*, då kantsten omringar hela parken som



skapar en höjdskillnad vilket motsätter att ytvatten från angränsande områden kan rinna in i området. Området kan därför bara lagra det dagvatten som faller över ytan vid regn.

De **reglerande** tjänsterna *Lokal klimatreglering, luftrening, koldioxidinbindning och pollinering och fröspredning* har fysisk potential inom området. Förutsättningarna för *Lokal klimatreglering* identifierades då träd, gräsmatta och damm bidrar till temperatursänkningar samt att träden agerar vindbrytare mellan huskropparna. Kriterier för *Luftrening* finns i området då både markvegetation och träd bidrar till renare luft, träden står för störst del av reningseffekten. Kriterier för *koldioxidinbindningens* finns också då trädens bladverk hjälper till att binda till sig koldioxid. *Pollinering och fröspreddare* identifierades inom området. Vid platsanalysen kunde koltrasten (*Turdus merula*), skata (*Pica pica*), talgoxe (*Parus major*) och stadsduvor (*Columba livia*) beskådas.



Figur 25. Bilder över växtmaterial och dammen i området. Foto av författaren.

Kriterier för tjänsterna *trög avrinning, hantering av föroreningar, bullerreducering* och *extremväder* kunde inte identifieras under platsanalysen. *Hantering av föroreningar* och *trög avvattning* bygger på att vatten förs in i området för att funktionen av tjänsten ska bidra. Området är som tidigare nämnt omringat med en kantsten som skapar en barriär för vatten att rinna in. Gatorna är bomberade och har lågpunkter vid deras kanter. Längs med kanterna finns det dagvattenbrunnar som leder bort vatten från platsen. Vid platsbesöket identifierades inte de kriterier som krävs för att uppnå *bullerreducering* i området. Då ingen tätare vegetation eller kuperad markyta kunde konstateras inom 60 meter från de omkringliggande gatorna. För tjänsten *extremväder* identifierades inte någon fysisk potential, träden som finns i området är glest placerade och gräsmattan i mitten är öppen och platt vilket inte reducerar kraftiga vindar.



Figur 26. Bilder som visar topografen, öppenheten och trädplanteringarna. Foto av författaren.

För de **kulturella** tjänsterna identifierades fysiska potentialer för *rekreation, estetik och platsvärde och samhörighet*. Vid platsanalysen identifierades bänkar, bord, soptunnor och en lekplats inom området. Gångbanorna är asfalterade vilket ökar tillgängligheten för brukarna. Vid platsanalysen var besökande i parken, främst barnfamiljer och pensionärer vilket tyder på att parken brukas av olika åldrar. I parkens västra del finns ett minnesmonument som är ett tydligt tecken på att parken har ett symboliskt platsvärde för besökarna. De *estetiska* värdena som parken innehar är främst träd som har tydliga parkkaraktärer, estetiken speglas även i att parken är välskött och renhållen. Det finns inga tydliga vyer över parken men siktlinjerna är goda vilket skapar en trygghet för besökarna.



Figur 27. Bilder över rekreations- och parkvärden. Foto av författaren.

**Habitat** tjänsterna identifierar fysiska potentialer för *biodiversitet*. Ett varierat växtmaterial och ett visst antal fågelarter kunde identifieras inom området. De fågelarter som inventerades var koltrasten (*Turdus merula*), skata (*Pica pica*), talgoxe (*Parus major*) och stadsduvor (*Columba livia*). Växtmaterialet bestod av björk (*Betula pendula*), perlarek (*Quercus robur fastigata*), lind (*Tilia cordata*), hästkastanj (*Aesculus hippocastanum*), bergtall (*Pinus mugo*) och Rhododendron (*Rhododendron ssp.*).



### 3.3. Summering

Resultaten från båda områdena sammanställs och redogörs i procenttabell för att klargöra hur stor del av tjänsterna bidragit. Resultatet delas in i de fyra kategorierna över ekosystemtjänster som är **försörjande**, **regerande**, **kulturella** och **habitat**.

#### 3.3.1. Dalängsskogen

Tabell 8. Poängsammanställning av Dalängsskogen som visar fysiska potentialer för att identifiera olika EST i området med Google Earth Pro och ArcGis. Platsanalys kompletterar och bekräftar fysiska potentialer till EST.

EST	Google Earth Pro (1–3 p)		ArcGis (1–3 p)		Platsanalys (0–1 p)	
	Antal poäng	% av maximal poäng (45)	Antal poäng	% av maximal poäng (45)	Antal poäng	% av maximal poäng (15)
Försörjande	4	9%	4	9%	1	7%
Reglerande	17	38%	18	40%	8	53%
Kulturella	5	11%	5	11%	4	27%
Habitat	1	2%	1	2%	1	7%
Summa poäng	27	60%	28	62%	14	93%

Tabell 8 redogör att via den framtagna modellen går det att identifiera fysiska potentialer för EST inom området Dalängsskogen till 60 % med hjälp av Google Earth Pro, 62 % med hjälp av ArcGis och 93 % med hjälp av platsanalys.

#### 3.3.2. Örthagsparken

Tabell 9. Poängsammanställning av Örthagsparken som visar fysiska potentialer för att identifiera olika EST i området med Google Earth Pro och ArcGis. Platsanalys kompletterar och bekräftar fysiska potentialer till EST.

EST	Google Earth Pro (1–3 p)		ArcGis (1–3 p)		Platsanalys (0–1 p)	
	Antal poäng	% av maximal poäng (45)	Antal poäng	% av maximal poäng (45)	Antal poäng	% av maximal poäng (15)
Försörjande	2	4%	2	4%	0	0%
Reglerande	13	29%	13	29%	4	27%
Kulturella	8	18%	5	11%	3	20%
Habitat	1	2%	1	2%	1	7%
Summa poäng	24	53%	21	47%	8%	54%

Tabell 10 redogör att via den framtagna modellen går det att identifiera fysiska potentialer för EST inom området Örthagsparken till 53 % med hjälp av Google Earth Pro, 47 % med hjälp av ArcGis och 54 % med hjälp av platsanalys.

## 4. Diskussion

### 4.1. Resultat diskussion

Resultatet visar att fysiska potentialer till EST i områdena Dalängsskogen och Örtgårdsparken var 93% respektive 54% med hjälp av modellens tre inventeringar. Resultatet visar att poängfördelningen över Google Earth Pro inventeringen och ArcGis inventeringen endast skiljer sig med 2 procentenheter respektive 7 procentenhet, vilket visar att inventeringsmetoderna ger snarlika resultat. Platsanalysen har större variation på resultatet mellan platserna. Resultatet visar inte att platsanalysen ger ett svagare resultat än de övriga utan det beror endast att stadiets poängsystem, anledningen till det är att platsanalysen endast undersöker fysiska potentialer för EST vid platsanalysen och inte kvalitén på tjänsten.

Platsanalysen har höga resultat vid en individuell granskning, Dalängsskogen 93 % och Örtgårdsparken 54 %. Samma granskning för Google Earth Pro resulterade i 60% respektive 53%, ArcGis gav 62 % respektive 47%. Resultatet innebär att modellens tre inventeringar kan identifiera fysiska potentialer för EST till minst 47% för Örtgårdsparken och 60% vid Dalängsskogen vid varje individuell inventering. Resultatskillnaden mellan inventeringarna tydliggörs främst med poängskillnaden mellan kulturella och habitattjänsterna. Platsanalysen kompletterar med information till dessa EST och tillför därför främst mjukare värden som inte kart- och bildmaterial kan redovisa. Resultatet av inventeringarna visar att den tillförlitligaste informationen inhämtas vid platsanalysen.

Vid Örtgårdsparken får platsanalysen och Google Earth Pro inventeringarna samma procentuella resultat. Google Earth Pro visar enligt resultatet att det finns en låg fysisk potential till försörjande EST inom området vilket därmed får den lägsta möjliga procentuella andelen i kategorin vilket är 4 %. Vid platsanalysen så är resultatet 0 % då poängsystemet (0–1) är en konstaterande/icke konstaterande faktor huruvida stöd för försörjande EST. Denna procentuella skillnad är något som brukaren kan ta med i beräkningarna vid en jämförelse av resultaten mellan inventeringarna då Google Earth Pro visar ett bidrag på grund av poängsystemet (1–3) och platsanalysen visar inget bidrag och därmed 0 % enligt poängsystemet (0–1). Samma fenomen uppfattas även under EST habitat där kartmaterialen från Google Earth pro och ArcGIS inte kan ge ett lägre poäng än 1 vilket medför ett

bidrag till slutpoängen. Vid platsanalysen så konstateras fysiska potentialer och tillför 1 poäng i poängsystemet men som ger ett procentuellt bidrag med 7 %. På grund av de olika poängsystemen finns det en svårighet i att jämföra inventeringarna rakt av. Det är därför viktigt att inventeringarna ska fungera som komplement till varandra för att få ett så tydligt objektivet resultat som möjligt. Men om inventeringarna används på flertalet platser som en del i en förundersökning till eventuellt exploaterande så kan inventeringarnas resultat jämföras sinsemellan på de olika platserna. På det sättet kan då en jämförelse mellan områdena genomföras.

Den EST kategori som bidrog mest till resultaten var det reglerade tjänsterna. Denna kategori genererade mest poäng för det ingick mest tjänster inom den, ytterligare en faktor är att tjänsterna i kategorin är mer direkta tjänster än i de resterande och därför mer kontrollerbara. MEA (2005b) skriver att urbana miljöer och urban infrastruktur inte bidrar i stor utsträckning till EST. Gómez Baggethun et. al (2013) skriver att den urbana miljön behöver bidra mer med direkta EST eftersom miljön är så föränderlig och har svårare att upprätthålla ett stabilt läge i ekosystemet. I fallstudien över områdena i Lidköping, blir resultatet att Dalängsskogen har högre fysisk potential till att bidra med EST än Örthagsparken. Resultaten visar att områdets storlek inte har någon betydelse för att modellen ska kunna användas då Örthagsparken är cirka 60 gånger mindre än Dalängsskogen.

Informationsinhämtningen vid varje inventering har vid vissa tillfällen gett olika resultat för samma information, vid Google Earth Pro i Örthagsparken blev marknivåhöjden mellan 51–50 meter och i ArcGis 48–49 meter, mellanskillnaden för båda är 1 meter men mellan inventeringarna är det en höjdskillnad på 1 meter. Liknande variation hittas i Dalängsskogen men där är höjdskillnaden inte är 1 meter utan 14 meter med Google Earth Pro (53-67m) och endast 4 m i ArcGis (46-50m). Den stora variationen ses inte ha någon tydlig förklaring enligt kartmaterialet men Dalängsskogen är ett större område som består av skog, möjligheten att känsligheten vid informationsinhämtningen av Google Earth Pro kan ha gjort att trädtopparna felaktigt registrerats som marknivå.

Ytterligare en tydlig avvikelse var vid analysen av bostadsnära natur. Google Earth Pro undersökte tillgängligheten från ingångarna till området och i ArcGis området i sin helhet, därför varierade resultatet drastiskt, framfört på området Dalängsskogen där Google Earth Pro visade 155 bostäder och ArcGis visade 477 bostäder. Skillnaden beror på att området väster om Dalängsskogen har bostäder men ingen tydlig ingång till området.

Resultatet över tjänsterna biodiversitet, pollinering och fröspredning gav under Google Earth Pro och GIS analysen att det inte går att identifiera djurarter med hjälp av kartmaterial. Det som gick att analysera var fördelaktiga naturtyper för djurliv. Förutsättningen för att identifiera fysiska potentialer för djur och artvariation är att säkerställa att dessa finns inom området, något som varken Google Earth Pro eller GIS påvisar. Platsanalysen kunde däremot redovisa tecken på både djur och artvariation och fysiska potentialer för att bibehålla dem i området. Resultatet visar vikten av att platsanalyser behövs för att ge korrekta bedömningar av eventuella exploateringsområden. Resultaten mellan Google Earth Pro och ArcGis inventeringar är snarlika och skiljs endast åt med 7 procentenheter som mest. Det

föranleder till en valmöjlighet för brukaren att kunna välja endast en av inventeringarna tillsammans med platsanalysen för att förstå platsens fysiska potential för EST

## 4.2. Metoddiskussion

Den framtagna modellen visar att identifiering av fysiska potentialer för EST via kartmaterial och platsanalys är möjligt. Modellen grundar sig i att användas vid tidiga skeden i planeringsprocessen som ett första steg i att undersöka om EST kan identifieras i det tilltänkta exploateringsområdet. Modellen är utformad för att på ett enkelt sätt undersöka om en plats innehar fysiska potentialer för EST.

Den framtagna modellen visar att den är applicerbar i urban kontext och att dess resultat kan ge en översiktlig bild över områdets fysiska potential för EST. En del av syftet med modellen var att den skulle identifiera fysisk potential till EST tidigt i en planeringsprocess, resultatet visar att det är möjligt. En funktion med modellen som upptäcktes under processen är att de negativa resultaten, dvs där det inte går att identifiera fysisk potential till EST, kan användas för att ge stadsplanerare, landskapsarkitekter och beslutsfattare en tydlig indikation på vad som behöver tillföras till området för att höja de ekologiska värdena.

Baserat på de arbetsprocesser Boverket (2018) benämner anses modellen främst vara applicerbar i steg (2) kartläggning, av anledningen att modellen inte identifierar kvalitén på EST utan endast de rumsliga förutsättningarna för dem. Modellen kan med dess resultat stärka att steg (3), utred och analysera, ska utföras på exploateringsområdet

Modellens utformning av ArcGis förankrades enbart i material utifrån tre vectorkartor, en höjddata av raster, ett ortofoto samt att all inhämtning kom från Lantmäteriet. Grundläggande kunskaper i ArcGis rekommenderas för en effektivare hantering av modellen. Modellens resultat visar att med dessa medel går det urskilja fysisk potential till EST, anledning till att så få kartor och lite information ingick i inventeringen grundar sig i att modellen skulle var enkel. Även om mer kartmaterial och inventeringar finns att tillgå, utöver de fem som används i modellen så utelämnar modellen dessa för att upprätthålla en effektiv och enkel informationsinhämtning.

Metoden visar att de olika inventeringsmetoderna kompletterar varandra. Främst går det att se i fallen där tjänsterna biodiversitet och pollinatörer och förspriddare analyseras. Under analyserna med Google Earth Pro och ArcGis ges det indikationer till fysisk potential för dessa EST, analyserna kan dock inte konstatera att djurliv finns inom området. Därav är det viktigt att utföra platsanalysen för att bekräfta och komplettera förhållandena på platsen. Modellens tre inventeringsmetoder klargör platsens fysiska potential till att bidra med EST men

beroende på vilken tjänst som undersöks är det viktigt att noggrant överväga hur grundligt det skall undersökas.

Som tidigare berörts i resultatdiskussionen så är Google Earth Pro och ArcGis resultat snarlika vilket ger brukaren en valmöjlighet att endast använda en av dessa för att komplettera med platsanalysen. Det finns fördelar med att använda enbart en av inventeringsmetoderna, exempelvis förkortas analyseringstiden samt att brukaren enbart behöver grundläggande kunskap i ett program. Det finns också en problematik med att enbart använda Google Earth Pro som inventeringsmetod, en stor anledning är att privatperson utan kunskap inom området kan lägga till information, exempelvis att trädarter blir felaktigt inventerade. För ett trovärdigare resultat behöver därför brukaren inneha en grundläggande kunskap inom ekologi för att själv selektera ut korrekt information vid platsen. Vid användning av endast ArcGis så är den selekteringen oftast redan genomförd när datan registrerades i programmet.

Modellen har en utvecklingsmöjlighet genom att ytterligare kartmaterial kan inhämtas för att bidra till mer information om fysiska potentialer till EST. Då en viss subjektivitet sker vid platsanalysen skulle det vara fördelaktigt om denna gjordes av ett flertal personer där resultatet kunde jämföras.

### 4.3. Vidare arbete

Som inspiration till framtagandet var att modellen var artikeln av Ramirez-Reyes et al. (2019) där artificiell intelligens (AI) tillsammans med digitala kartnätverk använts för att identifiera landskapstyper rörelsemönster, väderförhållanden, koldioxidutsläpp och kolbindningsmöjligheter. Artikeln benämner att (EO) Earth Observations kan bidra stort till att ge ekosystemets komplexitet en rättvisare bedömning. Den framtagna modellen skulle kunna bidra vid en sådan utveckling då den tillför mer inventering och klassificering av områden som ännu inte undersökts.

Arbete på ytterligare områden skulle kunna stärka modellens säkerhet, kartmaterial från till exempel Google Earth Pro street view funktion tillsammans med (AI) skulle kunna identifiera och klassificera områden utefter vad som visas i street view bilden. Men för att ge (AI) den informationen om vad som bilden kan innehålla så krävs det att tydliga inventeringar på liknade områden görs så att det finns tillförlitliga data att utgå ifrån.

För att Modellen ska kunna bli mer effektiv och fungera snabbare i praktiken krävs det mer inventeringar och information som gör avgränsningar tydligare för vad som är en fördel och nackdel gentemot EST. Ännu viktigare är att forskning sker på en bred front och att data sammanställs och digitaliseras så att (AI) har mer fakta att utnyttja.

## 4.4. Slutsatser

Slutsatsen av denna metodstudie är att den framtagna modellen kan identifiera fysiska potentialer för EST via digitala kartmaterial och platsanalys. Studien visar att modellen är applicerbar tidigt i exploateringsskeden och att resultaten kan vägleda beslutsfattare, stadsplanerad och landskapsarkitekter till vidare åtgärder för de granskade områdena. Modellen testades på två områden i Lidköpings kommun, resultaten visade att med hjälp av modellen kunde fysisk potential till EST identifieras till 65,7% respektive 50,5 % för de prövade områdena.

## 5. Referenser

- Altieri, M.A., Companioni, N., Cañizares, K., Murphy, C., Rosset, P., Bourque, M. & Nicholls, C.I. (1999). The greening of the “barrios”: Urban agriculture for food security in Cuba. *Agriculture and Human Values*, 16 (2), 131–140. <https://doi.org/10.1023/A:1007545304561>
- Andersson, E., Barthel, S. & Ahrné, K. (2007). Measuring Social–Ecological Dynamics Behind the Generation of Ecosystem Services. *Ecological Applications*, 17 (5), 1267–1278. <https://doi.org/10.1890/06-1116.1>
- Benton, T. (2006). *Bumblebees*. London: HarperCollins UK.
- Bolund, P. & Hunhammar, S. (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*, 29 (2), 293–301. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00013-0](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00013-0)
- Boverket (2007). *Bostadsnära natur inspiration & vägledning*. Karlskrona: Boverket. [http://www.boverket.se/upload/publicerat/bifogade%20filer/2007/Bostadsnara\\_natur.pdf](http://www.boverket.se/upload/publicerat/bifogade%20filer/2007/Bostadsnara_natur.pdf) [2021-03-23]
- Boverket (2016). *Boverket, Hur mycket bullrar vägtrafiken? Hur mycket bullrar vägtrafiken?* <https://www.boverket.se/sv/om-boverket/publicerat-av-boverket/publikationer/2016/hur-mycket-bullrar-vagtrafiken/> [2021-02-23]
- Boverket (2018-08-22). *Ekosystemtjänster i planering - metod*. Boverket. [https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/metod\\_planering/](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/metod_planering/) [2021-05-09]
- Boverket (2019-09-25). *Ekosystemtjänster i plan- och bygglagen*. Boverket. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/pbl/> [2021-02-08]
- Boverket (2019). *Reglering av buller*. Boverket: reglering av buller. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/verktyg/rakna/buller/> [2021-01-28]
- Boverket (2019-04-28). *Underlag och verktyg för ekosystemtjänster och grönsstruktur*. Boverket. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/verktyg/> [2021-05-09]
- Boverket (2020). *Ekosystemtjänster ger attraktiva och hållbara städer*. Boverket. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/naturen/attraktivt/> [2021-05-05]

- Boverket (2020-10-28). *Ekosystemtjänster och allmänna intressen*. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/pbl/allmanna/> [2021-02-07]
- Boverket (2020-10). *Plan- och bygglag (2010:900)*. Boverket. <https://www.boverket.se/sv/lag--ratt/lagar-for-planering-byggande-och-boende/plan--och-bygglag-2010900/> [2021-02-04]
- Brauman, K.A., Daily, G.C., Duarte, T.K. & Mooney, H.A. (2007). The Nature and Value of Ecosystem Services: An Overview Highlighting Hydrologic Services. *Annual Review of Environment and Resources*, 32 (1), 67–98. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.32.031306.102758>
- Bucur, V. (2006). *Urban forest acoustics*. Berlin ; New York: Springer-Verlag.
- Carvell, C., Jordan, W.C., Bourke, A.F.G., Pickles, R., Redhead, J.W. & Heard, M.S. (2012). Molecular and spatial analyses reveal links between colony-specific foraging distance and landscape-level resource availability in two bumblebee species. *Oikos*, 121 (5), 734–742. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2011.19832.x>
- C/o City (2014). Urbana ekosystemtjänster: låt naturen göra jobbet. (Bokalders, V. & Block, M., red.). C/o City. <https://www.cocity.se/wp-content/uploads/2018/06/urbana-ekosystemtjanster-lat-naturen-gora-jobbet-en-sammanfattning-av-co-city-dec-2014-1.pdf> [2021-02-04]
- Dreier, S., Redhead, J.W., Warren, I.A., Bourke, A.F.G., Heard, M.S., Heard, W.C., Sumner, S., Wang, J. & Carvell, C. (2014). Fine-scale spatial genetic structure of common and declining bumble bees across an agricultural landscape. *Molecular Ecology*, 23 (14), 3384–3395. <https://doi.org/10.1111/mec.12823>
- Esri (2021c). *Feature class basics—ArcGIS Help | ArcGIS Desktop*. *Feature class basics—ArcGIS Help | ArcGIS Desktop*. <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/manage-data/geodatabases/feature-class-basics.htm> [2021-04-22]
- Esri (2021a). *What is a geodatabase?—ArcGIS Help | ArcGIS Desktop*. *What is a geodatabase?—ArcGIS Help | ArcGIS Desktop*. <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/manage-data/geodatabases/what-is-a-geodatabase.htm> [2021-04-22]
- Esri (2021b). *What is raster data?—Help | ArcGIS for Desktop*. *What is raster data?—Help | ArcGIS for Desktop*. <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/manage-data/raster-and-images/what-is-raster-data.htm> [2021-04-22]
- Gerstenberg, T., Baumeister, C.F., Schraml, U. & Plieninger, T. (2020). Hot routes in urban forests: The impact of multiple landscape features on recreational use intensity. *Landscape and Urban Planning*, 203, 103888. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103888>
- Gómez-Baggethun, E. & Barton, D.N. (2013). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*, 86, 235–245. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.08.019>



- Gómez-Baggethun, E., Gren, Å. & Barton, D.N. (2013). Urban Ecosystem Services. I: Langemeyer, J., McPhearson, T., O'Farrell, P., Andersson, E., Hamstead, Z., & Kremer, P. (red.) *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities: A Global Assessment*. 1st ed. 2013. Dordrecht: Springer Netherlands : Imprint: Springer, 175–251. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1>
- Gundersen, V.S. & Frivold, L.H. (2008). Public preferences for forest structures: A review of quantitative surveys from Finland, Norway and Sweden. *Urban Forestry & Urban Greening*, 7 (4), 241–258. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2008.05.001>
- Hardin, P.J. & Jensen, R.R. (2007). The effect of urban leaf area on summertime urban surface kinetic temperatures: A Terre Haute case study. *Urban Forestry & Urban Greening*, 6 (2), 63–72. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2007.01.005>
- Konijnendijk, C.C., Nilsson, K., Randrup, T.B. & Schipperijn, J. (red.) (2005). *Urban Forests and Trees: A Reference Book*. 2005th edition. Berlin ; New York: Springer.
- KTH (2020). *Hållbar utveckling. Hållbar utveckling*. <https://www.kth.se/om/miljo-hallbar-utveckling/utbildning-miljo-hallbar-utveckling/verktygslada/sustainable-development/hallbar-utveckling-1.350579> [2021-01-19]
- Lepais, O., Darvill, B., O'connor, S., Osborne, J.L., Sanderson, R.A., Cussans, J., Goffe, L. & Goulson, D. (2010). Estimation of bumblebee queen dispersal distances using sibship reconstruction method. *Molecular Ecology*, 19 (4), 819–831. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2009.04500.x>
- Lidköping kommun (2011). Stadsmiljöprogram för Lidköping. Lidköpings kommun. <https://intranat.lidkoping.se/download/18.7834edb215a02d0a411282/1486380943514/Stadsmilj%C3%B6program%20f%C3%B6r%20Lidk%C3%B6ping.pdf> [2021-04-12]
- Lidköping kommun (2021-02-15). *Parker i staden. Parker i staden*. [text]. <https://lidkoping.se/kultur-och-fritid/natur-friluftsliv-och-gronomraden/parker-i-staden> [2021-05-04]
- Lidköping kommun (red.) (2018a). Översiktsplan - Lidköpings kommun Del 1 - strategi och användning. Lidköpings kommun. <https://lidkoping.se/bygga-bo-och-miljo/boende-bostader-och-tomter/samhallsbyggnad-och-detaljplanering/oversiktsplanen/gallande-oversiktsplan> [2021-04-08]
- Lidköping kommun (2018c). Översiktsplan - Lidköpings kommun Del 3 - Hänsyn. Lidköpings kommun. <https://lidkoping.se/bygga-bo-och-miljo/boende-bostader-och-tomter/samhallsbyggnad-och-detaljplanering/oversiktsplanen/gallande-oversiktsplan> [2021-04-08]
- Lunds universitet (2020-11-30). *Om ekosystemtjänster. Om ekosystemtjänster*. <http://www.hallbarhet.lu.se/forskning/biologisk-mangfald-och-ekosystemtjanster/om-ekosystemtjanster> [2021-01-21]

- MEA (2005b). *Ecosystems and human well-being: current state and trends: findings of the Condition and Trends Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment*. (Hassan, R. M., Scholes, R. J., & Ash, N., red.). Washington, DC: Island Press. (v. 1)
- MEA (2005a). *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Washington, DC: Island Press.
- Melles, S., Glenn, S. & Martin, K. (2003). Urban Bird Diversity and Landscape Complexity: Species–environment Associations Along a Multiscale Habitat Gradient. *Conservation Ecology*, 7 (1). <https://www.jstor.org/stable/26271915> [2021-03-04]
- Montero, J.-M. & Fernández-Avilés, G. (2014). Hedonic Price Model. I: Michalos, A.C. (red.) *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*. Dordrecht: Springer Netherlands, 2834–2837. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5\\_1279](https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5_1279)
- Naturvårdsverket (2011). *Ekonomisk värdering med scenariometoder: en vägledning som stöd för genomförande och upphandling*. (6469). Stockholm: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket (2020-10-29). *Ekosystemtjänster är grunden för vår välfärd. Ekosystemtjänster är grunden för vår välfärd*. [text]. <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/ekosystemtjanster/> [2021-01-19]
- Nowak, D.J., Crane, D.E. & Stevens, J.C. (2006). Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry & Urban Greening*, 4 (3), 115–123. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2006.01.007>
- Nowak, D.J., Hirabayashi, S., Bodine, A. & Greenfield, E. (2014). Tree and forest effects on air quality and human health in the United States. *Environmental Pollution*, 193, 119–129. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2014.05.028>
- Ode, Å.K. & Fry, G.L.A. (2002). Visual aspects in urban woodland management. *Urban Forestry & Urban Greening*, 1 (1), 15–24. <https://doi.org/10.1078/1618-8667-00003>
- Pataki, D.E., Carreiro, M.M., Cherrier, J., Grulke, N.E., Jennings, V., Pincetl, S., Pouyat, R.V., Whitlow, T.H. & Zipperer, W.C. (2011). Coupling biogeochemical cycles in urban environments: ecosystem services, green solutions, and misconceptions. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9 (1), 27–36. <https://doi.org/10.1890/090220>
- Persson, A.S., Rundlöf, M., Clough, Y. & Smith, H.G. (2015). Bumble bees show trait-dependent vulnerability to landscape simplification. *Biodiversity and Conservation*, 24 (14), 3469–3489. <https://doi.org/10.1007/s10531-015-1008-3>
- Ramirez-Reyes, C., Brauman, K.A., Chaplin-Kramer, R., Galford, G.L., Adamo, S.B., Anderson, C.B., Anderson, C., Allington, G.R.H., Bagstad, K.J., Coe, M.T., Cord, A.F., Dee, L.E., Gould, R.K., Jain, M., Kowal, V.A., Muller-Karger, F.E., Norriss, J., Potapov, P., Qiu, J., Rieb, J.T., Robinson, B.E., Samberg, L.H., Singh, N., Szeto, S.H., Voigt, B., Watson, K. & Wright,

- T.M. (2019). Reimagining the potential of Earth observations for ecosystem service assessments. *Science of The Total Environment*, 665, 1053–1063. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.150>
- Redhead, J.W., Dreier, S., Bourke, A.F.G., Heard, M.S., Jordan, W.C., Sumner, S., Wang, J. & Carvell, C. (2016). Effects of habitat composition and landscape structure on worker foraging distances of five bumble bee species. *Ecological Applications*, 26 (3), 726–739. <https://doi.org/10.1890/15-0546>
- Ribe, R.G. (1989). The aesthetics of forestry: What has empirical preference research taught us? *Environmental Management*, 13 (1), 55–74. <https://doi.org/10.1007/BF01867587>
- Samara, T. & Tsitoni, T. (2011). The effects of vegetation on reducing traffic noise from a city ring road. *Noise Control Engineering Journal*, 59 (1), 68. <https://doi.org/10.3397/1.3528970>
- SCB (2019). *Markanvändningen i Sverige*. Örebro: Statistiska centralbyrån. (Markanvändningen i Sverige)
- SCB (2020). *Kommuner i siffror. Kommuner i siffror*. <https://kommunsiffror.scb.se/?id1=1494&id2=null> [2021-04-08]
- Scheffer, M., Carpenter, S., Foley, J.A., Folke, C. & Walker, B. (2001). Catastrophic shifts in ecosystems. *Nature*, 413 (6856), 591–596. <https://doi.org/10.1038/35098000>
- SFS(1998:808) (1999). *Miljöbalken*. Stockholm: Miljödepartementet. [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808\\_sfs-1998-808](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808_sfs-1998-808) [2021-02-04]
- SFS(2010:900) (2011). *Plan- och bygglag*. Stockholm: Finansdepartementet SPN BB. [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan--och-bygglag-2010900\\_sfs-2010-900](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan--och-bygglag-2010900_sfs-2010-900) [2021-02-04]
- Skr. 2017/18:230 (2018). *Regeringens skrivelse: Strategi för Levande städer – politik för en hållbar stadsutveckling. Regeringens skrivelse*. <https://www.regeringen.se/4971fa/contentassets/b5640fd317d04929990610e1a20a5383/171823000webb.pdf>
- Smardon, R.C. (1988). Perception and aesthetics of the urban environment: Review of the role of vegetation. *Landscape and Urban Planning*, 15 (1), 85–106. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(88\)90018-7](https://doi.org/10.1016/0169-2046(88)90018-7)
- SOU, S. offentliga utredning (2013). *Synliggöra värdet av ekosystemtjänster: åtgärder för välfärd genom biologisk mångfald och ekosystemtjänster: betänkande*. Stockholm: Fritze.
- Starting Point (2020). *What is Google Earth? Teaching with Google Earth*. [https://serc.carleton.edu/introgeo/google\\_earth/what.html](https://serc.carleton.edu/introgeo/google_earth/what.html) [2021-07-29]
- Sverigesmiljömål (2020-03-12). *Sveriges miljömål och de globala hållbarhetsmålen - Sveriges miljömål*. <https://sverigesmiljomal.se/sa-fungerar-arbetet-med-sveriges-miljomal/sveriges-miljomal-och-de-globala-hallbarhetsmalen/> [2021-02-08]

- Sverigesmiljömål (2020-09-02). *Så fungerar arbetet med Sveriges miljömål - Sveriges miljömål*. <https://sverigesmiljomal.se/sa-fungerar-arbetet-med-sveriges-miljomal/> [2021-02-08]
- Sverigesmiljömål (2021). *Hållbar stadsutveckling - Sveriges miljömål. Hållbar stadsutveckling*. <https://www.sverigesmiljomal.se/atgardsomraden/hallbar-stadsutveckling/> [2021-02-04]
- Sverigesmiljömål (2021-01-28). *Miljömålssystemets historia - Sveriges miljömål*. <https://sverigesmiljomal.se/sa-fungerar-arbetet-med-sveriges-miljomal/miljomalssystemets-historia/> [2021-02-08]
- Tallis, M., Taylor, G., Sinnett, D. & Freer-Smith, P. (2011). Estimating the removal of atmospheric particulate pollution by the urban tree canopy of London, under current and future environments. *Landscape and Urban Planning*, 103 (2), 129–138. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.07.003>
- TEEB (2012). *The economics of ecosystems and biodiversity: ecological and economic foundations; [TEEB: The Economics of Ecosystems and Biodiversity]*. Paperback ed. London: Routledge.
- United Nations (2019). *World urbanization prospects: the 2018 revision*. (Department of Economic and Social Affairs: Population Division, red.)
- Wu, J. & Wu, T. (2014). Ecological Resilience as a Foundation for Urban Design and Sustainability Resiliency in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities (2013). *The ecological design and planning reader*. Washington, DC: Island Press